

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194557

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 3 G 15/00  
 15/043  
 15/04  
 21/10

識別記号  
 3 0 3

F I  
 G 0 3 G 15/00 3 0 3  
 15/04 1 2 0  
 21/00 3 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-361378

(22) 出願日 平成9年(1997)12月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 半田 淳一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

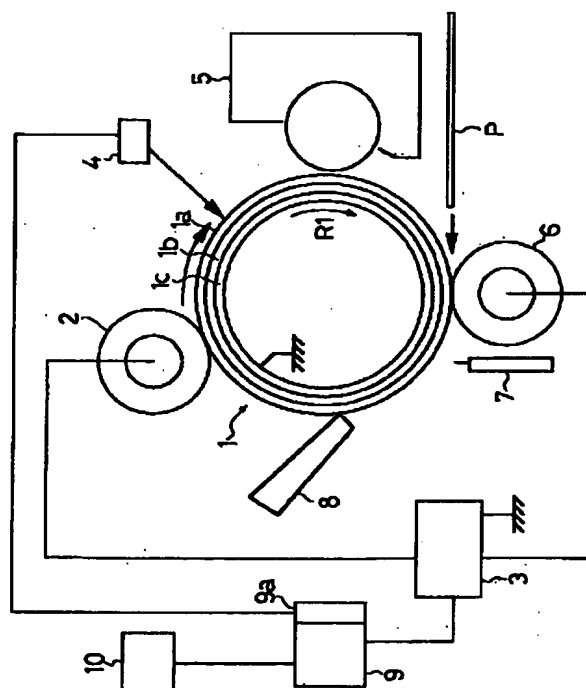
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 感光体表面に接して転写残トナーを除去するクリーニング部材が感光体表面を削って感光体の表層の膜厚が変化しても、適正な画像露光量を感光体に付与できるようにする。

【解決手段】 制御装置9は、感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間の各データを検知部9aから入力し、また、不揮発性メモリ10からクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧データを入力し、入力したこれらのデータに基づいて感光ドラム1の表層の膜厚を計算して、計算した感光ドラム1の表層の膜厚に基づいて露光装置4の感光ドラム1に対する画像露光量を制御することにより、感光ドラム1の表層の膜厚に応じて良好な画像露光量を付与することができる。



(2)

特開平11-194557

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動可能な被帯電面を有する感光体と、  
 該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯  
 電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光  
 手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上  
 の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なく  
 とも備えた画像形成装置において、  
 前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯  
 電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電  
 面の移動距離を表す値を検知する検知手段と、  
 予め測定された前記クリーニング部材の前記感光体の被  
 帯電面に対する当接圧を表す値が記憶されている記憶手  
 段と、  
 前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光  
 量を制御する制御手段と、を有し、  
 前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光  
 体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電  
 圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距  
 離を表す値及び、前記記憶手段に記憶されている前記ク  
 リーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する前記当  
 接圧を表す値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を  
 制御する、  
 ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 移動可能な被帯電面を有する感光体と、  
 該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯  
 電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光  
 手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上  
 の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なく  
 とも備えた画像形成装置において、  
 前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯  
 電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電  
 面の移動距離を表す値を検知する検知手段と、  
 予め測定された前記クリーニング部材の前記感光体の被  
 帯電面に対する当接圧を表す値及び、予め測定された前  
 記感光体の被帯電面表層の初期の膜厚が記憶されている  
 記憶手段と、  
 前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光  
 量を制御する制御手段と、を有し、  
 前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光  
 体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電  
 圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距  
 離を表す値及び、前記記憶手段に記憶されている前記ク  
 リーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する前記当  
 接圧を表す値及び、前記感光体の被帯電面表層の初期の  
 膜厚値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を制御す  
 る、  
 ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記感光体の被帯電面の移動距離を表す  
 値は、前記感光体の駆動時間であり、前記帯電手段に電  
 圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距

2

離を表す値は、前記帯電手段への電圧印加時間である、  
 請求項1または2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記記憶手段に記憶されている前記ク  
 リーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する当接圧を  
 表す値が、前記感光体が前記画像形成装置に装着されて  
 いない状態での前記クリーニング部材の先端と前記感光体  
 の表面に相当する位置との距離で表される、  
 請求項1または2記載の画像形成装置。

【請求項5】 移動可能な被帯電面を有する感光体と、  
 該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯  
 電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光  
 手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上  
 の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なく  
 とも備えた画像形成装置において、  
 前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯  
 電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電  
 面の移動距離を表す値を検知し、さらに前記感光体の被  
 帯電面の移動に要する力を表す値を検知する検知手段  
 と、  
 前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光  
 量を制御する制御手段と、を有し、  
 前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光  
 体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電  
 圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距  
 離を表す値及び、前記感光体の被帯電面の移動に要する  
 力を表す値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を制  
 御する、  
 ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 移動可能な被帯電面を有する感光体と、  
 該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯  
 電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光  
 手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上  
 の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なく  
 とも備えた画像形成装置において、  
 前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯  
 電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電  
 面の移動距離を表す値を検知し、さらに前記感光体の被  
 帯電面の移動に要する力を表す値を検知する検知手段  
 と、  
 予め測定された前記感光体の被帯電面表層の初期の膜厚  
 が記憶されている記憶手段と、  
 前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光  
 量を制御する制御手段と、を有し、  
 前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光  
 体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電  
 圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距  
 離を表す値と、前記感光体の被帯電面の移動に要する力  
 を表す値及び、前記記憶手段に記憶されている前記感光  
 体の被帯電面表層の初期の膜厚値に基づいて、前記画像  
 露光手段の露光量を制御する、

( 3 )

特開平 11-194557

3

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 前記画像形成装置に対して着脱可能なプロセスユニットを備え、該プロセスユニットは、少なくとも前記感光体と、前記クリーニング部材と、前記記憶手段と、を有する、

請求項 1 乃至 6 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式や静電記録方式によって画像形成を行う複写機、プリンタなどの画像形成装置に係り、特に感光体などの被帯電体の被帯電面に当接して帯電する接触帯電部材と、感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上の汚染付着物を除去するクリーニング部材を有する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真装置（例えば、複写機やレーザビームプリンタ）、静電記録装置等の画像形成装置において、像担持体としての感光体・誘電体等の被帯電面を帯電処理する手段としては、従来よりコロナ帯電装置が広く利用されている。

【0003】このコロナ帯電装置は、空中放電であるコロナ放電を利用して帯電するものであって、被帯電面を所定の電位に均一に帯電する手段としては大変有効であるが、反面、高压電源が必要で、また、コロナ放電時にオゾンが多く発生する等の短所を有する。

【0004】このようなコロナ帯電装置に対し、接触帯電装置は、電源の低電圧化が図れ、またオゾンの発生量が少ない等の長所を有している。接触帯電装置は、電圧を印加した帯電部材を被帯電面に直接接触させて被帯電面を帯電するものであって、上述のような長所から、例えば画像形成装置において、像担持体等に対するコロナ帯電装置に代わる帯電処理手段として、最近、多く使用されるようになってきている。

【0005】図 10 は、従来の画像形成装置の接触帯電装置の一例を示す概略断面図である。

【0006】この図において、1 は、被帯電体である回転自在な円筒状の電子写真感光体（以下、感光ドラムという）である。感光ドラム 1 は、アルミニウム等の導電性基体層 1 c と、その外周に形成した電荷発生層 1 b と、さらにその外周に形成した最表面層である電荷輸送層 1 a を基本構成層とする OPC 感光ドラムである。

【0007】2 は、感光ドラム 1 に接して帯電するローラタイプの接触帯電装置（以下、帯電ローラという）である。帯電ローラ 2 は、中心の芯金 2 c と、その外周に形成した導電層 2 b と、更にその外周に形成した抵抗層 2 a とで構成されている。

【0008】帯電ローラ 2 は、芯金 2 c の両端部を軸受け部材（不図示）に回転自由に軸受けして感光ドラム 1 に平行に配置されており、押圧手段（不図示）で感光ドラム 1 表面に対して所定の押圧力をもって圧接され、感

4

光ドラム 1 の回転駆動に伴い従動回転する。また、帯電ローラ 2 の回転軸（不図示）にギア等を取り付け、モータ（不図示）から駆動力を伝達させて感光ドラム 1 の回転に順方向または逆方向に回転駆動させることも可能である。

【0009】3 は、帯電ローラ 2 に帯電バイアスを印加する電源である。この電源 3 と帯電ローラ 2 の芯金 2 c とが電氣的に接続されており、電源 3 から帯電ローラ 2 に対して所定の電圧が印加される。

【0010】そして、感光ドラム 1 が回転駆動されると、この感光ドラム 1 に圧接され、かつ電圧が印加された帯電ローラ 2 により、感光ドラム 1 の外周面が所定の極性・電位に帯電処理される。

【0011】ところで、帯電ローラ 2 による接触帯電方式では、帯電ローラ 2 が感光ドラム 1 に圧接することによって、コロナ帯電装置に較べて画像形成装置の使用に伴う感光体の表層が削れる度合が著しく大きい。感光ドラム 1 の表層の膜厚が薄くなると、それに伴って感光ドラム 1 の感光感度が低下する。

【0012】このため、明部に対応する感光ドラム 1 の表面電位が十分に降下せず、暗部電位と明部電位との電位コントラストが狭くなり、例えば正規現像系では、現像時に十分な現像コントラストを得ようとすると明部電位に対して十分な逆コントラストが得られず、明部電位部が薄く現像されて「カブリ」画像となる現象が顕著化する障害がある。

【0013】このように、接触帯電方式は、コロナ帯電装置に較べて感光ドラムの表層が削れる度合が著しく大きいので、上述の「カブリ」画像が発生する時期が早く、耐久寿命がかなり短いという問題点があった。

【0014】また、感光ドラム表層の削れによる感光感度の低下によって、ハーフトーン画像に対応する感光ドラムの表面電位が上昇し、画像形成装置の使用に伴って、得られる画像のハーフトーン部の濃度が著しく濃くなっていくという問題点があった。

【0015】そこで、従来、帯電ローラなどの接触帯電部材を用いた画像形成装置では、上記問題を回避するために、この帯電部材に対してある一定電圧を印加したときに帯電部材から感光ドラムに流れる電流が、感光ドラムの表層の膜厚が薄くなるほど大きくなるという特性を利用して、感光ドラムの表層の膜厚が薄くなるのに伴う感光感度の低下を補うために、帯電部材に対してある一定電圧を印加したときの帯電部材から感光ドラムに流れる電流を検知して、この検知電流値に基づいて画像露光量を制御する方式が提案されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例のように、接触帯電部材に所定の電圧を印加したときの接触帯電部材から感光ドラムに流れる電流を検知して、この検知電流値に基づいて画像露光量の制御を

(4)

特開平11-194557

5

行う場合、以下のような問題があった。

【0017】(a) 接触帯電部材に所定の電圧を印加したときの接触帯電部材から感光ドラムに流れる電流量の環境依存が大きい。そのため、画像露光量の環境依存性が大きく、感光ドラムの表層の膜厚に応じた適正な画像露光量を得られない。また、環境変化によって検知電流値が変化することにより画像露光量が急激に変化し、その結果得られる画像の濃度が急激に変化してしまう。特にハーフトーン画像の濃度変化が顕著である。

【0018】(b) 画像露光量の変化量が、接触帯電部材から感光ドラムに流れる電流量を検知する手段の分解能に依存するため、電流検知手段の分解能が悪いと画像露光量の変化量が大きくなる。このため、制御により画像露光量が急激に変化してしまい、その結果得られる画像の濃度が急激に変化してしまう。特にハーフトーン画像の濃度変化が顕著である。また、この問題を回避するために、電流検知手段の分解能を上げようとすると高価な電流検知手段が必要となり、コストアップになる。

【0019】そこで本発明は、長期の使用に対しても、また使用環境の変化に対しても、電子写真感光体の表層の膜厚に応じた良好な画像露光量の制御を行うことができ、電子写真感光体の表面電位を目的画像の濃度に応じた所望の電位に常に正常に維持でき、常に安定した画像濃度と画質を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、移動可能な被帯電面を有する感光体と、該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なくとも備えた画像形成装置において、前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値を検知する検知手段と、予め測定された前記クリーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する当接圧を表す値が記憶されている記憶手段と、前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光量を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記記憶手段に記憶されている前記クリーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する前記当接圧を表す値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を制御することを特徴としている。

【0021】また、移動可能な被帯電面を有する感光体と、該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電

6

面上の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なくとも備えた画像形成装置において、前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値を検知する検知手段と、予め測定された前記クリーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する当接圧を表す値及び、予め測定された前記感光体の被帯電面表層の初期の膜厚が記憶されている記憶手段と、前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光量を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記記憶手段に記憶されている前記クリーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する前記当接圧を表す値及び、前記感光体の被帯電面表層の初期の膜厚値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を制御することを特徴としている。

【0022】また、前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値は、前記感光体の駆動時間であり、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値は、前記帯電手段への電圧印加時間であることを特徴としている。

【0023】また、前記記憶手段に記憶されている前記クリーニング部材の前記感光体の被帯電面に対する当接圧を表す値が、前記感光体が前記画像形成装置に装着されていない状態での前記クリーニング部材の先端と前記感光体の表面に相当する位置との距離で表されることを特徴としている。

【0024】また、移動可能な被帯電面を有する感光体と、該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少なくとも備えた画像形成装置において、前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値を検知し、さらに前記感光体の被帯電面の移動に要する力を表す値を検知する検知手段と、前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光量を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記感光体の被帯電面の移動に要する力を表す値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を制御することを特徴としている。

【0025】また、移動可能な被帯電面を有する感光体と、該感光体の被帯電面に当接して該被帯電面を帯電する帯電手段と、前記感光体の被帯電面を像露光する画像露光手段と、前記感光体の被帯電面に当接して該被帯電面上の汚染付着物を除去するクリーニング部材と、を少

(5)

特開平11-194557

7

なくとも備えた画像形成装置において、前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値を検知し、さらに前記感光体の被帯電面の移動に要する力を表す値を検知する検知手段と、予め測定された前記感光体の被帯電面表層の初期の膜厚が記憶されている記憶手段と、前記画像露光手段の前記感光体の被帯電面に対する露光量を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記検知手段から入力される前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記帯電手段に電圧が印加された状態での前記感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、前記感光体の被帯電面の移動に要する力を表す値及び、前記記憶手段に記憶されている前記感光体の被帯電面表層の初期の膜厚値に基づいて、前記画像露光手段の露光量を制御することを特徴としている。

【0026】また、前記画像形成装置に対して着脱可能なプロセスユニットを備え、該プロセスユニットは、少なくとも前記感光体と、前記クリーニング部材と、前記記憶手段と、を有することを特徴としている。

【0027】(作用) 本発明の構成によれば、感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、帯電手段に電圧が印加された状態での感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、クリーニング部材の感光体の被帯電体に対する当接圧を表す値に基づいて、画像露光量を制御する。これにより、長期の使用に対しても、また使用環境の変化に対しても、感光体の被帯電体の膜厚に応じた良好な画像露光量の制御を行うことができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明の実施の形態について説明する。

【0029】〈実施の形態1〉図1は、本実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。なお、図10に示した従来例と同一部材には同一符号を付して説明する。

【0030】この画像形成装置は、矢印R1方向に所定の周速(本実施の形態では、 $9.0 \times 10^{-2}$  (m/sec))で回転駆動される感光ドラム1を備えている。この感光ドラム1は、アルミニウム等の導電性基体層1cと、その外周面に形成した電荷発生層1bと、その外周面に形成した最表面層である電荷輸送層1aを基体構成層とするOPC感光ドラムである。

【0031】感光ドラム1の周囲には、感光ドラム1の表面を所定の電位に均一に帯電する接触帯電手段である帯電ローラ2、感光ドラム1上に画像情報に応じて画像露光Lして静電潜像を形成する露光装置4、この静電潜像にトナーを付着させてトナー像を形成する現像装置5、感光ドラム1上のトナー像を用紙などの転写材Pに転写する転写手段である転写ローラ6、トナー像転写後の転写材Pの電荷を除去する除電器7、トナー像転写後の感光ドラム1表面の残留トナーを除去するクリーン

8

グ部材であるクリーニングブレード8が配設されている。

【0032】帯電ローラ2及び露光装置4には電源3が接続されており、帯電ローラ2には電源3から所定の帯電バイアスが印加され、露光装置4には電源3から所定の露光バイアスが印加される。

【0033】電源3には制御装置(CPU)9が接続されている。制御装置9は、感光ドラム1を回転駆動するモータ(不図示)の回転制御、帯電ローラ2及び転写ローラへの電圧印加制御、露光装置4の露光制御、現像装置5の現像制御等を行う。

【0034】また、制御装置9には、感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電源3からの電圧印加時間を検知する検知部9aが接続されている。また、制御装置9には不揮発性メモリ10が接続されており、不揮発性メモリ10には、後述する本実施の形態の制御に必要なデータ(予め測定されたクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧)が記憶されている。不揮発性メモリ10は、制御装置9による読み書きが可能である。

【0035】次に、上記構成の画像形成装置の画像形成動作について説明する。

【0036】画像形成時には、感光ドラム1は、制御装置9からの信号に基づいて矢印R1方向に所定の周速 $9.0 \times 10^{-2}$  (m/sec)で回転する。そして、帯電ローラ2に、交流電圧(定電流 $8.0 \times 10$

(A)、周波数720 (Hz)の正弦波)に直流電圧(定電圧-710 (V))を重畳させた電圧を電源3から印加して、感光ドラム1を表面電位-680 (V)に均一に帯電する。帯電後の感光ドラム1は、露光装置4から目的画像情報の露光(本実施の形態では原稿画像のスリット露光)Lを受けることで静電潜像が形成され、現像装置5によりトナー像として顕像化される。

【0037】そして、感光ドラム1上のトナー像が感光ドラム1と転写ローラ6間の転写ニップ部に到達すると、このタイミングに合わせて給紙カセット(不図示)内の用紙などの転写材Pが給紙されて、電源3から転写電圧が印加された転写ローラ6により転写材Pに感光ドラム1上のトナー像が転写される。そして、トナー像が転写された転写材Pは、除電器7で感光ドラム1から除電分離されて定着装置(不図示)へ搬送され、定着装置による加熱、加圧によりトナー像が転写材P表面に永久的に固着画像として定着されて出力される。

【0038】一方、トナー像転写後の感光ドラム1表面に残留している転写残トナーは、クリーニングブレード8によって清掃除去され、次の画像形成に備えられる。

【0039】上記した画像形成を行うことにより、感光ドラム1の表層は、感光ドラム1に当接したクリーニングブレード8、帯電ローラ2により削られることにより、上述したように、感光ドラム1の表層(膜厚)に応

(6)

特開平11-194557

9

じた適正な画像露光量が得られなくなってくる。クリーニングブレード8による感光ドラム1の表層の削れる度合いは、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧が大きいほど大きい。

【0040】また、クリーニングブレード8による感光ドラム1の表層の削れる度合いは、帯電ローラ2に電圧を印加しない場合よりも、帯電ローラ2に電圧を印加した場合の方が著しく大きくなる。また、帯電ローラ2に印加する電圧の種類によっても感光ドラム1の表層の削れる度合いは大きく異なる。例えば、一般に直流電圧よりも交流電圧を印加した方が削れる度合いが大きく、印加電圧が大きいほど削れる度合いが大きい。

【0041】また、感光ドラム1の表層の削れ量は、画像形成装置の使用に伴って、すなわち感光ドラム1の回転数（感光ドラム1の被帯電面の移動距離）の増加に伴って増加する。

【0042】そこで本発明では、長期の使用に対しても、使用環境の変化に対しても、感光ドラム1の表層の削れ量（膜厚）に応じた良好な画像露光量の制御が行えるようにした。

【0043】次に、本実施の形態の画像形成装置の制御装置9による画像露光量の制御について詳細に説明する。なお、本実施の形態の画像形成装置では、帯電ローラ2に印加される電圧は1種類（直流）である。

$$\delta 1 = 1.7 \times 10^{-13} \times P - 3.2 \times 10^{-13} \quad \dots (1)$$

$$\delta 2 = 1.6 \times 10^{-12} \times P + 2.0 \times 10^{-11} \quad \dots (2)$$

ここで、本実施の形態の画像形成装置におけるクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧P (N/m) の設定範囲は  $26 \pm 8$  (N/m) である。

【0048】上記(1)式と(2)式より、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧がP (N/m)、初期の感光ドラム1の表層である電荷輸送層1a

$$\begin{aligned} d &= d_0 - \delta 1 \cdot (A - B) - \delta 2 \cdot B \\ &= d_0 - (1.7 \times 10^{-13} \times P - 3.2 \times 10^{-13}) \times (A - B) - (1.6 \times 10^{-12} \times P + 2.0 \times 10^{-11}) \times B \quad \dots (3) \end{aligned}$$

なお、本実施の形態の画像形成装置では、初期の感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚 $d_0$ は  $2.5 \times 10^{-5}$  (m) であり、定数である。

【0050】感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚d (m) と、この感光ドラム1に対する適正画像露光量L (Lux・sec) の関係を、図3に示す。この関係の近似式は以下の式で表される。

【0051】

$$\begin{aligned} L &= 20.5 \times \{ d_0 \times 10^6 - (1.7 \times 10^{-7} \times P - 3.2 \times 10^{-7}) \\ &\quad \times (A - B) - (1.6 \times 10^{-6} \times P + 2.0 \times 10^{-5}) \times B \}^{-0.983} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

上記式(5)より、 $d_0$ は定数  $2.5 \times 10^{-5}$  (m) なので、感光ドラム1の駆動時間A (sec) と、帯電ローラ2への電圧印加時間B (sec) と、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧P (N/m)

10

【0044】本実施の形態の画像形成装置では、感光ドラム1の周速は常に一定の  $9.0 \times 10^{-2}$  (m/sec) であるので、感光ドラム1の被帯電面の移動距離（回転数）を表す値として感光体ドラム1の駆動時間を、また、帯電ローラ2に電圧を印加した状態での感光ドラム1の被帯電面の移動距離（回転数）を表す値として帯電ローラ2への電圧印加時間を制御のパラメータに用いることにした。

【0045】本実施の形態の画像形成装置における、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧P (N/m) と、感光ドラム1の回転駆動1秒当たりの感光ドラム1の表層の削れ量 ( $\delta 1$ 、 $\delta 2$ ) との関係を図2(a)、(b)に示す。図2(a)は帯電ローラ2に電圧を印加しない場合、図2(b)は帯電ローラ2に電圧を印加した場合の関係を表している。

【0046】クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧P (N/m) と、帯電ローラ2に電圧を印加しない場合の感光ドラム1の回転駆動1秒当たりの感光ドラム1の表層の削れ量 $\delta 1$  (m/sec)、及び帯電ローラ2に電圧を印加した場合の感光ドラム1の回転駆動1秒当たりの感光ドラム1の表層の削れ量 $\delta 2$  (m/sec) のそれぞれの関係の近似式は、それぞれ以下の式のように表される。

【0047】

の膜厚が $d_0$  (m) とした場合、感光ドラム1の駆動時間がA (sec)、帯電ローラ2への電圧印加時間がB (sec) のときの感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚d (m) の予測値は、以下の式で表される。

【0049】

$$L = 20.5 \times (d \times 10^6)^{-0.983} \quad \dots (4)$$

ここで、適正画像露光量とは、反射濃度0.06の白色原稿に対応する感光ドラム1の表面電位が-150

(V) になるような、反射濃度0.06の白色原稿に対応する感光ドラム1の表面露光量である。

【0052】上記式(3)と式(4)より、以下の式が得られる。

【0053】

から、適正画像露光量L (Lux・sec) が求まる。そこで、本実施の形態では、上記式(5)を用いて画像露光量の制御を行うようにした。

【0054】以下、本実施の形態の画像形成装置の画像

(7)

特開平11-194557

11

形成時における画像露光量の制御動作を、図4に示すシーケンスを参照して説明する。

【0055】このシーケンスは、2枚連続プリント（コピー）の場合を示している。また、不揮発性メモリ10には、予め予測されているクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧 $P$ （N/m）、前回の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の駆動時間 $A$ （sec）、帯電ローラ2への電圧印加時間 $B$ （sec）が記憶されている。

【0056】まず、スタンバイ状態からプリント（コピー）開始信号が入力されると、制御装置9は、不揮発性メモリ13からクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧 $P$ （N/m）、感光ドラム1の駆動時間 $A$ （sec）、帯電ローラ2への電圧印加時間 $B$ （sec）のそれぞれのデータを読み込み、上記式（5）に基づいて画像露光路 $L$ （Lux・sec）を算出する。

【0057】そして、制御装置9からの信号を受けてモータ（不図示）による感光ドラム1の回転駆動が開始される。同時に、検知部9aは、上述したように感光ドラム1の駆動時間の時間計測を開始し、その計測データを制御装置9に出力する。

【0058】そして、制御装置9からの信号を受けて電源3から帯電ローラ2に、交流電圧（定電流 $8.0 \times 10^{-4}$ （A）、720（Hz）の正弦波）に直流電圧（定電圧 $-710$ （V））を重畳させた電圧が印加され、感光ドラム1の表面は電位 $-680$ （V）に均一に帯電される。同時に、検知部9aは、上述したように帯電ローラ2への電圧印加時間の時間計測を開始し、その計測データを制御装置9に出力する。

【0059】そして、制御装置9からの信号を受けて露光装置4がオンされ、1枚目の画像形成が行われる。この際、露光装置4の画像露光量は、制御装置9により上記式（5）に基づいて算出された画像露光量 $L$ （Lux・sec）に制御されている。

【0060】1枚目の画像形成が終了すると、制御装置9からの信号を受けて電源3から帯電ローラ2に印加される電圧がオフされる。同時に、検知部9aによる帯電ローラ2への電圧印加時間の時間計測は停止する。この際、1枚目の画像形成のために帯電ローラ2に電圧が印加された時間が $t_1$ （sec）であったとすると、この時点での帯電ローラ2への電圧印加時間は $(B+t_1)$ （sec）である。1枚目の画像形成終了後も、感光ドラム1の回転駆動は継続され、露光装置4の露光量は引き続き画像露光量 $L$ （Lux・sec）に制御されている。

【0061】そして、2枚目の画像形成が行われる直前に再び、制御装置9からの信号を受けて電源4から帯電ローラ2に、交流電圧（定電流 $8.0 \times 10^{-4}$ （A）、720（Hz）の正弦波）に直流電圧（定電圧 $-710$ （V））を重畳させた電圧が印加され、感光ドラム1の

12

表面は電位 $-680$ （V）に均一に帯電される。同時に、検知部9aは帯電ローラ2への電圧印加時間の時間計測を再開し、その計測データを制御装置9に出力する。続いて、同様にして2枚目の画像形成が行われる。

【0062】2枚目（最終枚目）の画像形成が終了すると、制御装置9からの信号を受けて電源4から帯電ローラ2及び露光装置4に印加される電圧がオフされる。同時に検知部9aによる帯電ローラ2への電圧印加時間の時間計測は終了する。

【0063】図4のシーケンスに示すように、2枚目の画像形成のために帯電ローラ2に電圧が印加された時間が $t_2$ （sec）であったとすると、この時点での帯電ローラ2への電圧印加時間は $(B+t_1+t_2)$ （sec）である。その後、感光ドラム1は後回転期間に入り、この期間終了後、制御装置9からの信号を受けてモータ（不図示）が停止し、感光ドラム1の回転駆動が停止する。同時に、検知部9aによる感光ドラム1の駆動時間の時間計測は終了する。

【0064】上述した一連の画像形成で、感光ドラム1が回転駆動された時間が $t_3$ （sec）であったとすると、この時点での感光ドラム1の駆動時間は $(A+t_3)$ （sec）である。その後、装置は次のプリント（コピー）開始信号の入力までスタンバイ状態に入る。

【0065】次の画像形成では、露光装置4の露光量は、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧 $P$ （N/m）、感光ドラム1の駆動時間 $(A+t_3)$ （sec）、帯電ローラ2への電圧印加時間 $(B+t_1+t_2)$ （sec）に基づく画像露光量 $L$ （Lux・sec）に制御されることになる。

【0066】なお、不揮発性メモリ10に記憶されている感光ドラム1の駆動時間及び、帯電ローラ2への電圧印加時間は、操作パネル（不図示）からの入力による読み書きが可能である。また、感光ドラム1の交換時には、不揮発性メモリ10に記憶されている感光ドラム1の駆動時間及び、帯電ローラ2への電圧印加時間をゼロにする。

【0067】次に、本実施の形態の画像形成装置の耐久を行った。この耐久に伴う明部電位の推移を図5（a）に示す。ここで、明部電位とは反射濃度0.06の白色原稿に対する感光ドラム1の表面電位である。明部電位の目標値は $-150$ （V）である。また、比較として、従来の画像露光量制御方式を用いた画像形成装置の耐久に伴う明部電位の推移を図5（b）に示す。ここで、従来の画像露光量制御方式とは、帯電ローラ2に所定の電圧を印加したときに、帯電ローラ2から感光ドラム1に流れる電流を検知し、該検知電流値に基づいて画像露光量を制御する方式である。更にまた、他の比較として、画像露光量の制御を実施しない、画像露光量が一定である画像形成装置の耐久に伴う明部電位の推移を図5（c）に示す。

(8)

特開平11-194557

13

【0068】上記した各耐久は、画像露光量制御の違い以外は全て同じ条件で行った。耐久を実施した環境は、1~10000枚は温度23℃で湿度60%、10001~20000枚は温度30℃で湿度80%、20001~30000枚は温度23℃で湿度5%である。また、上記耐久は1枚間欠で行い、1回の画像形成における感光ドラム1の駆動時間は11.5 (sec)、帯電ローラ2への印加時間は3.3 (sec)であった。上記耐久において、クリーニングブレード8の感光体ドラム1に対する当接圧は26.0 (N/m)に調整されてい

【0069】次に、上記図5(a)、(b)、(c)に示した各耐久結果について考察する。

【0070】画像露光量の制御を行わない場合、図5(c)から分かるように、明部電位が耐久に伴ってかなり上昇してしまった。また、この耐久ではハーフトーン画像の画像濃度が耐久に伴って濃くなっていった。また、25000枚程度から上述した「カブリ」画像が発生してしまった。これらの事象は、耐久に伴って感光ドラム1の表層が削れ、感光感度が低下するのに対し、画像露光量が一定であることによる。

【0071】また、従来の画像露光量の制御を行った場合、図5(b)から分かるように、上述した制御を行わないときのような著しい明部電位の上昇はないが、10000枚時点及び20000枚時点での環境変化によって、明部電位が急激に変化してしまう。また、ハーフトーン画像の画像濃度が環境変化によって、著しく変化してしまった。10000枚時点の環境変化ではハーフトーン画像は薄くなり、20000枚時点の環境変化ではハーフトーン画像は濃くなった。これは、環境変化によって、検知電流が変化するためである。検知電流は高温多湿になるほど大きくなり、低温低湿になるほど小さくなる。また、この耐久では、ハーフトーン画像の濃度が急に変化するという現象が発生した。これは、検知電流値の変化に対する制御による画像露光量の変化量が大きいためである。

【0072】上記2つの耐久結果に対して本発明の制御を行った場合、図5(a)から分かるように、制御を行わないときのような著しい明部電位の上昇もなく、従来の制御方式を行ったときのような環境変化による明部電位の急激な変化もなく、明部電位は常に安定していて、目標値である-150 (V)にほぼ維持されている。また、ハーフトーン画像の画像濃度も耐久中ほぼ一定であり、急に変化することはなかった。

【0073】このように本実施の形態では、感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間と、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧から感光ドラム1の表層(電荷輸送層1a)の膜厚を予測し、その予測した膜厚に基づいて画像露光量を制御することにより、長期の使用に対しても、また使用環境の変

14

化に対しても、感光ドラム1の表層(電荷輸送層1a)の膜厚に応じた良好な画像露光量の制御を行うことができる。

【0074】〈実施の形態2〉本実施の形態も、図1に示した実施の形態1と同様の構成の画像形成装置を用いた。本実施の形態では、不揮発性メモリ10に、予め予測されたクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値と、予め測定された感光ドラム1の初期の表層(電荷輸送層1a)の膜厚と、を記憶させている。そして、制御装置9は、露光装置4の画像露光量を、感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間と、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値と、感光ドラム1の初期の表層(電荷輸送層1a)の膜厚と、に基づいて制御するようにした。他の構成及び画像形成動作は実施の形態1と同様である。

【0075】一般に、感光ドラム1の初期の表層(電荷輸送層1a)の膜厚にはバラツキがある。本実施の形態では、感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚は、 $2.4 \times 10^{-5} \sim 2.6 \times 10^{-5}$  (m)の範囲である。実施の形態1のように、この感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚のバラツキを考慮しないで、中心値 $2.5 \times 10^{-5}$  (m)であるとして画像露光量の制御を行った場合、この膜厚のバラツキにより明部電位は±20 (V)程度のバラツキが生じる。

【0076】そこで、本実施の形態では、感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚のバラツキを考慮して画像露光量の制御を行うことにより、前記の明部電位のバラツキを補正するようにした。

【0077】実施の形態1では、上記式(5)において感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚d0は定数 $2.5 \times 10^{-5}$  (m)としたが、本実施の形態の画像形成装置では、定数としないで画像露光量の制御を行う。感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚d0を予め測定しておき、この測定値を不揮発性メモリ10に記憶させておく。画像形成時の画像露光量Lの決定の際には、制御装置9は不揮発性メモリ10から、感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間と、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値と、を読み込むと共に、感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚d0を読み込み、これらの値に基づいて、制御装置9は上記式(5)により画像露光量Lを算出する。

【0078】なお、不揮発性メモリ10に記憶されている感光ドラム1の駆動時間、帯電ローラ2への電圧印加時間及び、感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚は操作パネル(不図示)からの入力による読み書きが可能である。また、感光ドラム1の交換時には、不揮発性メモリ10に記憶されている感光ドラム1の駆動時間及び帯電ローラ2への電圧印加時間をゼロにすると共に、



(9)

特開平11-194557

15

感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚値を新たな膜厚値に書き換える。上記以外の制御の内容は、実施の形態1と同様である。

【0079】このように本実施の形態では、感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚のバラツキを考慮して画像露光量の制御を行うことにより、実施の形態1で得られる効果以外に、感光ドラム1の電荷輸送層1aの初期の膜厚のバラツキによる明部電位のバラツキを補正することができる。

【0080】〈実施の形態3〉本実施の形態も、図1に示した実施の形態1と同様の構成の画像形成装置を用いた。本実施の形態では、不揮発性メモリ10に、感光ドラム1がこの画像形成装置に装着されていない状態でのクリーニングブレード8の先端と感光ドラム1の表面に相当する位置との距離（以下、この距離を侵入量という）を、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値として記憶されている。他の構成及び画像形成動作は実施の形態1と同様である。

【0081】図6は、クリーニングブレード8と感光ド

$$L = 20.5 \times \{ d \times 10^6 - (5.1 \times 10^{-3} \times \alpha + 5.3 \times 10^{-7}) \times (A - B) - (4.7 \times 10^{-2} \times \alpha + 2.8 \times 10^{-5}) \times B \}^{-0.983} \quad \dots (7)$$

本実施の形態における画像形成装置の画像露光量の制御は、実施の形態1での当接圧Pの代わりに上述した侵入量 $\alpha$ を、上記式(7)に代入して行った。上記以外の制御の内容は、実施の形態1もしくは実施の形態2と同様である。

【0085】このように本実施の形態では、実施の形態で用いた当接圧の測定よりも容易なクリーニングブレード8の感光ドラム1への侵入量を、画像露光量の制御に用いるクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値として用いることにより、実施の形態1で得られる効果以外に、画像形成装置の製造工程の簡略化ができ、低コストを図ることができる。

【0086】〈実施の形態4〉図8は、本実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【0087】本実施の形態では、感光ドラム1の駆動トルクを検知するトルク検知センサ11を備えており、トルク検知センサ11で検知する感光ドラム1の駆動トルク、感光ドラム1の駆動時間及び、帯電ローラ2への電圧印加時間に基づいて画像露光量を制御するようにした。他の構成及び画像形成動作は実施の形態1と同様である。

【0088】すなわち、本実施の形態の画像形成装置は、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値として、感光ドラム1の駆動トルクを用いる。

【0089】以下、本実施の形態における制御装置9による露光装置4の画像露光量の制御について説明する。

【0090】まず、実施の形態1における式(5)のような制御の基本となる、感光ドラム1の駆動トルクと、

16

ラム1との位置関係を示す概略断面図である。同図において、上記侵入量としては、距離 $\alpha$ 、距離 $\beta$ 等を用いることができるが、本実施の形態では距離 $\alpha$ を用いることにする（以下、図6における距離 $\alpha$ を侵入量 $\alpha$ とする）。なお、同図において、点Oは感光ドラム1の中心である。

【0082】本実施の形態の画像形成装置における侵入量 $\alpha$  (m) と当接圧P (N/m) との関係を図7に示す。同図から分かるように、侵入量 $\alpha$  (m) と当接圧P (N/m) とは比例関係にあるので、侵入量 $\alpha$  は当接圧を表す値として、本発明の制御に用いることができる。当接圧P (N/m) は侵入量 $\alpha$  (m) によって、以下の式のように表すことができる。

【0083】

$$P = 3.0 \times 10^4 \times \alpha + 5.0 \quad \dots (6)$$

この式(6)を前記式(5)に代入することにより、以下の式が得られる。

【0084】

感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間とから画像露光量を決定するための関係を予め求めて、不揮発性メモリ10に記憶しておく。

【0091】本実施の形態では、プリント開始信号を受けてから画像形成を行うまでの非画像域中に、トルク検知センサ11で感光ドラム1の駆動トルクを検知し、その検知結果と、感光ドラム1の回転時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間とから上述した予め求めておいた関係より画像露光量Lを決定する。

【0092】画像形成中において、制御装置9により露光装置4の画像露光量を上記画像露光量Lに制御する。上記以外の制御の内容は実施例1乃至実施例3と同様である。

【0093】このように本実施の形態では、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値として感光ドラム1の駆動トルクを用いることにより、実施の形態1で得られる効果以外に、装置の製造工程で予めクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値を測定する必要がなく、製造工程の簡略化ができる。

【0094】また、クリーニングブレード8の交換をする際、新たなクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値を測定する必要がなく、クリーニングブレード8の交換が非常に容易になる。

【0095】〈実施の形態5〉本実施の形態も、図8に示した実施の形態4と同様の構成の画像形成装置を用いた。

【0096】クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧は、環境変化や、クリーニングブレード8

( 10 )

特開平11-194557

17

の材質の経時変化等により、変化する場合がある。クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧が変化すると、それに伴って、感光ドラム1の表層の削れる度合いも変化する。従って、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値を一定値として感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚を予測する場合、クリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧の変化分に対する感光ドラム1の表層の削れ量を予測できず、制御による画像露光量が適正画像露光量からずれる場合がある。

【0097】このため、本実施の形態では、実施の形態4の図8に示したクリーニングブレード8の感光ドラム1に対する当接圧を表す値としての感光ドラム1の駆動トルクを検知するトルク検知センサ11を有し、画像形成毎に、画像形成毎の感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間と、感光ドラム1の駆動トルクと、を検知し、画像形成毎の感光ドラム1の削れ量を予測し、画像形成毎の感光ドラム1の削れ量の予測の累積から感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚を予測し、該予測膜厚値に基づいて画像露光量を制御装置9で制御するようにした。他の構成及び画像形成動作は実施の形態1と同様である。

$$d_n = d_{n-1} - \delta 1 \cdot (a_n - b_n) - \delta 2 \cdot b_n \quad (n \text{ は自然数}) \quad \dots (8)$$

なお、初期の感光ドラム1の電荷輸送層1の膜厚 $d_0$ は、予め測定される各々のドラム固有の値でも、固定値でもよいが、本実施の形態では、定数 $2.5 \times 10^{-5}$  (m) であるとする。

【0102】また、複数枚の連続プリント（コピー）については、その複数枚の画像形成の開始からの終了までを1回の画像形成であるとする。

【0103】本実施の形態では、上記式（8）に基づいて感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測を行う。ここで、式（8）に基づいて $n$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_n$  (m) を計算する際に必要な値は、 $n$ 回目の画像形成における感光ドラム1の駆動時間 $a_n$  (sec)、帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  (sec) 及び、感光ドラム1の駆動トルク $T_n$  (N・m)、 $(n-1)$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n-1}$  (m) である。

【0104】 $n$ 回目の画像形成における感光ドラム1の駆動時間 $a_n$  (sec)、帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  (sec) は検知部9aで検知され、感光ドラム1の駆動トルク $T_n$  (N・m) はトルク検知センサ11で検知され、これらの検知データは制御装置9に入力される。

【0105】 $(n-1)$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n-1}$  (m) は、不揮発性メモリ10に記憶されている。

18

【0098】以下、本実施の形態における画像露光量の制御について説明する。

【0099】まず、感光ドラム1の駆動トルク $T$  (N・m) と、帯電ローラ2に電圧を印加しない場合の感光ドラム1の駆動1秒当たりの感光ドラム1の表層（電荷輸送層1a）の削れ量 $\delta 1$  (m/sec) 及び、帯電ローラ2に電圧を印加した場合の感光ドラム1の駆動1秒当たりの感光ドラム1の表層（電荷輸送層1a）の削れ量 $\delta 2$  (m/sec) の、それぞれの関係を表す式を予め求めて不揮発性メモリ10に記憶しておく。これらの式は、上記（1）式と（2）式に相当する。

【0100】初期の感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚が $d_0$  (m) の画像形成装置において、 $n$ 回目の画像形成における感光ドラム1の駆動時間を $a_n$  (sec)、帯電ローラ2への電圧印加時間を $b_n$  (sec)、 $(n-1)$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値を $d_{n-1}$  (m)、感光ドラム1の駆動トルクを $T_n$  (N・m) とすると、 $n$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_n$  (m) は、以下の式で与えられる。

【0101】

そして、 $n$ 回目の画像形成終了後、制御装置9により、式（8）に基づいて $n$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_n$  (m) が計算され、不揮発性メモリ10に記憶されている感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値は、 $d_{n-1}$  (m) から $d_n$  (m) に書き換えられる。そして、 $(n+1)$ 回目の画像形成が終了した時点での、感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n+1}$  (m) を計算する際には、 $d_n$  (m) が用いられる。

【0106】実施の形態1と同様、感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚 $d$  (m) と、電荷輸送層1bの膜厚 $d$  (m) の、感光ドラム1に対する適正画像露光量 $L$  ( $L_{ux} \cdot sec$ ) の関係は、上記式（4）で表される。

【0107】本実施の形態では、上記式（4）に基づいて画像露光量を決定する。ここで、式（4）に基づいて画像露光量を計算する際、感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚 $d$  (m) の値が必要であるが、本実施の形態では、 $n$ 回目の画像形成時の画像露光量を計算する際、 $(n-1)$ 回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n-1}$  (m) を用いて行う。

【0108】以下、本実施の形態の画像形成装置における $n$ 回目の画像形成での画像露光量の制御動作を、図4に示したシーケンスを参照して説明する。図4のシーケンス例は2枚連続プリント（コピー）の場合を示している。

( 11 )

特開平 11-194557

19

【0109】画像形成の開始直前には、不揮発性メモリ10には、 $(n-1)$  回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n-1}$  (m) が記憶されている。なお、 $d_0 = 2.5 \times 10^{-5}$  (m) である。

【0110】プリント(コピー)開始信号に基づき、制御装置9は不揮発性メモリ10から $(n-1)$  回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n-1}$  (m) を読み込み、上記式(4)に基づいて予測膜厚値 $d_{n-1}$  (m) に対応する画像露光量 $L$ を算出する。

【0111】次に、制御装置9からの信号を受けてモータ(不図示)による感光ドラム1の回転駆動が開始される。同時に、検知部9aは感光ドラム1の駆動時間 $a_n$  (sec) の時間計測を開始し、その計測データを制御装置9に出力する。

【0112】感光ドラム1の駆動が安定してから、トルク検知センサ11で感光ドラム1の駆動トルク $T_n$  (N・m) を検知し、その計測データを制御装置9に出力する。

【0113】次に、制御装置9からの信号を受けて電源4から帯電ローラ2に交流電圧(定電流 $8.0 \times 10^{-4}$  (A)、720 (Hz) の正弦波)に直流電圧(定電圧-710 (V))を重畳させた電圧が印加され、感光ドラム1の表面は電位-680 (V) に均一に帯電される。同時に、検知部9aは帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  (sec) の時間計測を開始し、その計測データを制御装置9にする。

【0114】そして、制御装置9からの信号を受けて露光装置4がオンされ、1枚目の画像形成が行われる。ここで、露光装置4の画像露光量は、制御装置9によって先に算出された画像露光量 $L$  (Lux・sec) に制御されている。

【0115】1枚目の画像形成が終了すると、制御装置9からの信号を受けて電源3から帯電ローラ2に印加される電圧がオフされる。同時に検知部9aによる帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  (sec) の時間計測は停止する。図4に示したシーケンスに示すように、1枚目の画像形成のために帯電ローラ2に電圧が印加された時間が $t_1$  (sec) であったとすると、この時点での帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  は $t_1$  (sec) である。1枚目の画像形成終了後も、感光ドラム1の回転駆動は継続され、露光装置4の露光量は引き続き画像露光量 $L$  (Lux・sec) に制御されている。

【0116】そして、2枚目の画像形成が行われる直前に再び、制御装置9からの信号を受けて電源3から帯電ローラ2に交流電圧(定電流 $8.0 \times 10^{-4}$  (A)、720 (Hz) の正弦波)に直流電圧(定電圧-710 (V))を重畳させた電圧が印加され、感光ドラム1の表面は電位-680 (V) に均一に帯電される。同時

20

に、検知部9aは帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  (sec) の時間計測を再開し、その計測データを制御装置9に出力する。続いて、2枚目の画像形成が行われる。

【0117】2枚目(最終枚目)の画像形成が終了すると、制御装置9からの信号を受けて電源3から帯電ローラ2及び、露光装置4に印加される電圧がオフされる。同時に検知部9aによる帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  (sec) の時間計測は終了する。図4のシーケンスに示すように、2枚目の画像形成のために帯電ローラ2に電圧が印加された時間が $t_2$  (sec) であったとすると、この時点での帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n$  は $(t_1 + t_2)$  (sec) である。その後、感光ドラム1は後回転期間に入り、この期間終了後、制御装置9からの信号を受けてモータ(不図示)が停止し、感光ドラム1の回転が停止する。同時に、検知部9aによる感光ドラム1の駆動時間 $a_n$  (sec) の時間計測は終了する。図4のシーケンスに示すように、一連の画像形成で感光ドラム1が回転駆動された時間が $t_3$  (sec) であったとすると、感光ドラム1の駆動時間 $a_n$  は $t_3$  (sec) である。

【0118】そして、制御装置9によって、感光ドラム1の駆動時間 $a_n = t_3$  (sec) と、帯電ローラ2への電圧印加時間 $b_n = (t_1 + t_2)$  (sec) と、感光ドラム1の駆動トルク $T_n$  (N・m) と、 $(n-1)$  回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n-1}$  (m) と、から上記式(8)に基づいて $n$  回目の画像形成が終了した時点での、感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_n$  (m) が算出され、不揮発性メモリ10に記憶されている感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値は、 $d_{n-1}$  (m) から $d_n$  (m) に書き換えられる。

【0119】画像形成装置は、次のプリント(コピー)開始信号の入力までスタンバイ状態に入る。そして、次の $(n+1)$  回目の画像形成では、不揮発性メモリ10に記憶されている $n$  回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_n$  (m) に基づいて、画像露光量 $L$  (Lux・sec) は上記式(4)に従って算出され、 $(n+1)$  回目の画像形成が終了した時点での感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚の予測値 $d_{n+1}$  (m) は、上記式(8)に従って算出される。

【0120】このように本実施の形態では、画像形成毎に、画像形成毎の感光ドラム1の駆動時間と、帯電ローラ2への電圧印加時間と、感光ドラム1の駆動トルクと、を検知して、画像形成毎の感光ドラム1の削れ量を予測し、画像形成毎の感光ドラム1の削れ量の予測の累積から感光ドラム1の電荷輸送層1aの膜厚を予測し、該予測膜厚値に基づいて画像露光量を制御するようにした。これにより、実施の形態1で得られる効果以外に、

( 12 )

特開平 1 1 - 1 9 4 5 5 7

21

クリーニングブレード 8 の感光ドラム 1 に対する当接圧の変化による感光ドラム 1 の表層（電荷輸送層 1 a）の削れの度合いの変化を考慮して、感光ドラム 1 の表層（電荷輸送層 1 a）の膜厚の予測を行うことができるので、クリーニングブレード 1 0 の感光ドラム 1 に対する当接圧が変化した場合でも良好な画像露光量の制御を行うことができる。

【0 1 2 1】〈実施の形態 6〉本実施の形態は、画像形成装置に対して着脱可能なプロセスユニットを備え、該プロセスユニットは、少なくとも感光ドラム 1 と、クリーニングブレード 8 と、不揮発性メモリ 1 3 と、を有している。他の構成及び画像形成動作、画像露光量制御は、実施の形態 1 乃至実施の形態 5 と同様であり、感光ドラム 1 及び、クリーニングブレード 8 が装置本体付けの場合、感光ドラム 1 の交換時に不揮発性メモリ 1 0 のデータ（感光ドラム 1 の駆動時間、帯電ローラ 2 への電圧印加時間、感光ドラム 1 の初期の膜厚、感光ドラム 1 の予想膜厚値等）を書き換える必要があり手間がかかる。さらに、クリーニングブレード 8 の交換は不可能ではないが、交換後に新たなクリーニングブレード 8 の当接圧あるいは上述した侵入量を測定する必要があり、非常に困難である。

【0 1 2 2】そこで、本実施の形態の画像形成装置は、画像形成装置に対して着脱可能なプロセスユニットを備え、該プロセスユニットは、少なくとも感光ドラム 1 と、クリーニングブレード 8 と、不揮発性メモリ 1 0 と、を有する構成にした。

【0 1 2 3】このように本実施の形態では、感光ドラム 1 の駆動時間、帯電ローラ 2 への電圧印加時間、クリーニングブレード 8 の感光ドラム 1 に対する当接圧を表す値、感光ドラム 1 の初期の膜厚値、感光ドラム 1 の予想膜厚値等は、前記プロセスユニット固有の値となり、不揮発性メモリ 1 0 を前記プロセスユニットに備えることにした。このため、感光ドラム 1 及びクリーニングブレード 8 の交換時に、不揮発性メモリ 1 0 のデータを書き換えたり、新たなクリーニングブレード 8 の当接圧や侵入量を測定したりする必要がなくなり、感光ドラム 1 及びクリーニングブレード 8 の交換を非常に容易に行うことができる。

【0 1 2 4】上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、感光体として円筒状の感光ドラムを用いたが、これ以外にもベルト状のベルト感光体等についても適用でき、感光体の形状によらず適用することができる。

【0 1 2 5】また、上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、接触帯電部材として帯電ローラを例に説明したが、これに限らず帯電部材としては、図 9（a）に示す半導電性ブレード 2 0、同図（b）に示す半導電性ブラシ 2 1、同図（c）に示す半導電性磁気ブラシ 2 2 等についても本発明を適用することができる。

【0 1 2 6】また、上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6

22

では、帯電部材に印加する電圧として交流電圧に直流電圧を重ねさせた電圧を用いたが、帯電部材に印加する電圧が直流電圧である場合でもよい。

【0 1 2 7】また、上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、帯電部材に印加する電圧が 1 種類であるとしたが、帯電部材に印加する電圧が 2 種類以上の場合でも、各々の電圧が印加された状態での被帯電面の各々の移動距離を検知することにより、本発明を適用することができる。

【0 1 2 8】また、上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、画像露光量の決定や感光体の膜厚の予測を、制御装置（CPU）による計算式（式（5）等）に基づいて算出するようにしたが、これに限らず、予め計算式（式（5）等）に相当するテーブルを用意しておき、該テーブルに基づいて画像露光量の決定や感光体の膜厚の予測を行ったり、前記テーブルと計算式を併用して画像露光量の決定や感光体の膜厚の予測を行うことも可能である。

【0 1 2 9】また、上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、感光体の被帯電面の移動距離を表す値として感光体の駆動時間を用いたが、これに限らず、感光体の回転数等、被帯電面の移動距離を表すことができる値であればよい。

【0 1 3 0】また、上記実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、感光体の被帯電面の移動速度（感光ドラム 1 の周速）が一定であるとしたが、被帯電面の移動速度が 2 種類以上である場合についても本発明の制御を適用することができる。

【0 1 3 1】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の発明によれば、検知手段から入力される感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、帯電手段に電圧が印加された状態での感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、記憶手段に記憶されているクリーニング部材の感光体の被帯電面に対する当接圧を表す値に基づいて、画像露光手段の露光量を制御することにより、長期の使用に対しても、また、使用環境の変化に対しても、感光体の被帯電面の膜厚に応じて良好な画像露光量の制御を行うことができるので、感光体の被帯電面の表面電位を目的画像の濃度に応じた所望の電位に常に正常に維持でき、常に安定した画像濃度と画質を得ることができる。

【0 1 3 2】また、請求項 2 の発明によれば、検知手段から入力される感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、帯電手段に電圧が印加された状態での感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、記憶手段に記憶されているクリーニング部材の感光体の被帯電面に対する当接圧を表す値及び、感光体の表層の初期の膜厚値に基づいて、画像露光手段の露光量を制御することにより、長期の使用に対しても、また、使用環境の変化に対しても、感光体の被帯電面の膜厚に応じて良好な画像露光量の制

( 13 )

特開平 11-194557

23

御を行うことができるので、感光体の被帯電面の表面電位を目的画像の濃度に応じた所望の電位に常に正常に維持でき、常に安定した画像濃度と画質を得ることができる。

【0133】さらに、感光体の初期の被帯電面の膜厚のバラツキによる明部電位のバラツキを補正することができる。

【0134】また、請求項5の発明によれば、検知手段から入力される感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、帯電手段に電圧が印加された状態での感光体の被帯電面の移動距離を表す値及び、感光体の被帯電面の移動に要する力を表す値に基づいて、画像露光手段の露光量を制御することにより、長期の使用に対しても、また、使用環境の変化に対しても、感光体の被帯電面の膜厚に応じて良好な画像露光量の制御を行うことができるので、感光体の被帯電面の表面電位を目的画像の濃度に応じた所望の電位に常に正常に維持でき、常に安定した画像濃度と画質を得ることができる。

【0135】さらに、装置の製造工程で予めクリーニング部材の感光体に対する当接圧を表す値を測定する必要がなく、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0136】また、請求項6の発明によれば、検知手段から入力される感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、帯電手段に電圧が印加された状態での感光体の被帯電面の移動距離を表す値と、感光体の被帯電面の移動に要する力を表す値及び記憶手段に記憶されている感光体の表層の初期の膜厚値に基づいて、画像露光手段の露光量を制御することにより、長期の使用に対しても、また、使用環境の変化に対しても、感光体の被帯電面の膜厚に応じて良好な画像露光量の制御を行うことができるので、感光体の被帯電面の表面電位を目的画像の濃度に応じた所望の電位に常に正常に維持でき、常に安定した画像濃度と画質を得ることができる。

【0137】さらに、クリーニング部材の感光体に対する当接圧が変化した場合でも、良好な画像露光量の制御を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る画像形成装置を示す概略構成図。

【図2】クリーニング部材の感光ドラムに対する当接圧と感光ドラムの表層の削れる度合いとの関係を表した図

24

であり、(a)は帯電ローラに電圧を印加しない場合、(b)は帯電ローラに電圧を印加した場合である。

【図3】感光ドラムの膜厚とその膜厚に対する適正画像露光量の関係を表した図。

【図4】実施の形態1及び実施の形態5に係る画像形成装置の画像形成時の動作シーケンスを示す図。

【図5】画像形成装置の耐久試験における明部電位の推移を表した図であり、(a)は実施の形態1による画像露光量の制御を実施した場合、(b)は従来の画像露光量の制御を実施した場合、(c)は画像露光量の制御を実施せずに画像露光量を常に一定とした場合である。

【図6】感光ドラムに対するクリーニング部材の侵入量を説明するための概略断面図。

【図7】クリーニング部材の感光ドラムに対する当接圧とクリーニング部材の侵入量との関係を表した図。

【図8】本発明の実施の形態4に係る画像形成装置を示す概略構成図。

【図9】本発明に用いる他の接触帯電部材を示した図であり、(a)は半導電性ブレードを示す図、(b)は半導電性ブラシを示す図、(c)は半導電性磁気ブラシを示す図である。

【図10】帯電ローラと感光ドラムの構成を示す断面図。

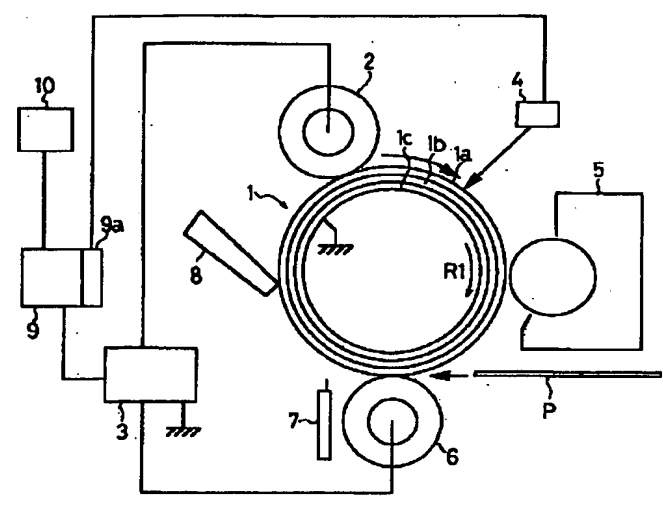
#### 【符号の説明】

- |     |                       |
|-----|-----------------------|
| 1   | 感光ドラム (感光体)           |
| 2   | 帯電ローラ (帯電手段)          |
| 3   | 電源                    |
| 4   | 露光装置 (画像露光手段)         |
| 5   | 現像装置                  |
| 6   | 転写ローラ                 |
| 7   | 除電器                   |
| 8   | クリーニングブレード (クリーニング部材) |
| 9   | 制御装置 (制御手段)           |
| 9 a | 検知部 (検知手段)            |
| 10  | 不揮発性メモリ (記憶手段)        |
| 11  | トルク検知センサ (検知手段)       |
| 20  | 半導電性ブレード              |
| 21  | 半導電性ブラシ               |
| 22  | 半導電性磁気ブラシ             |

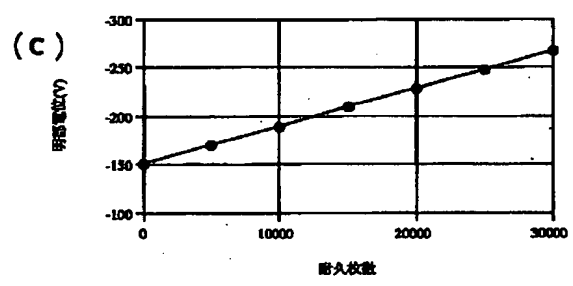
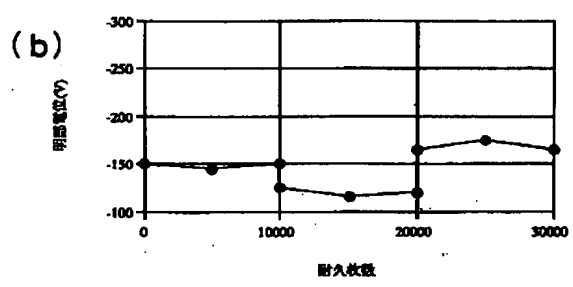
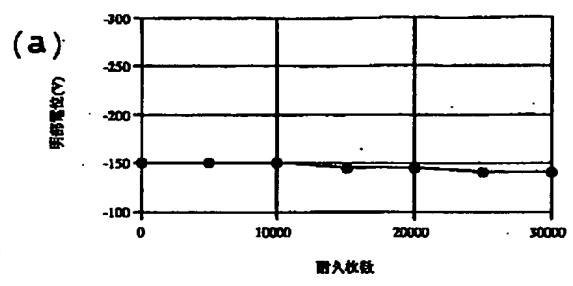
( 14 )

特開平 1 1 - 1 9 4 5 5 7

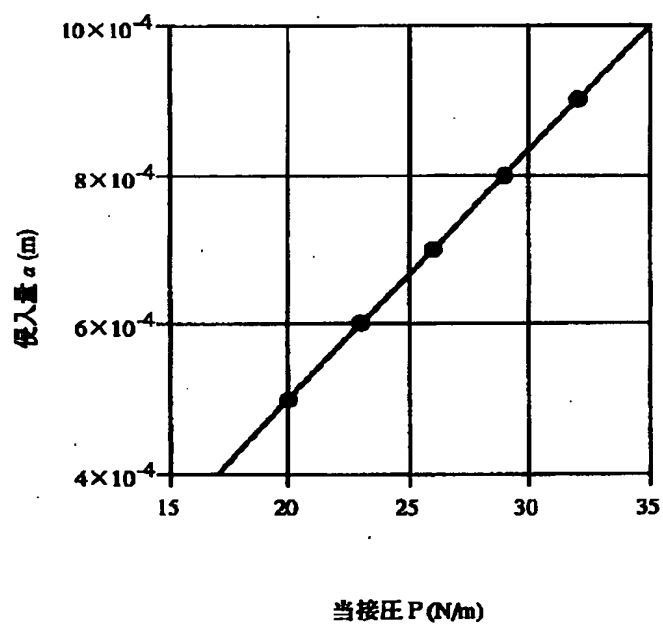
【図 1】



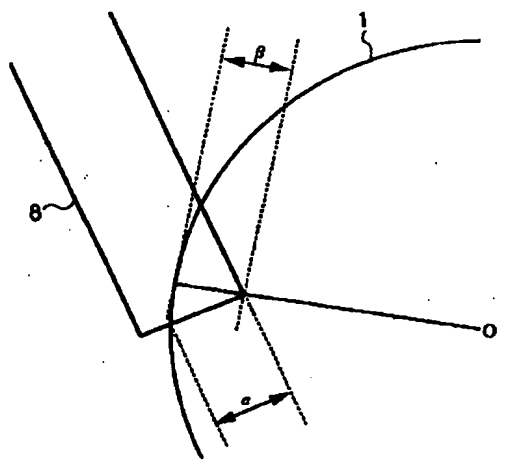
【図 5】



【図 3】



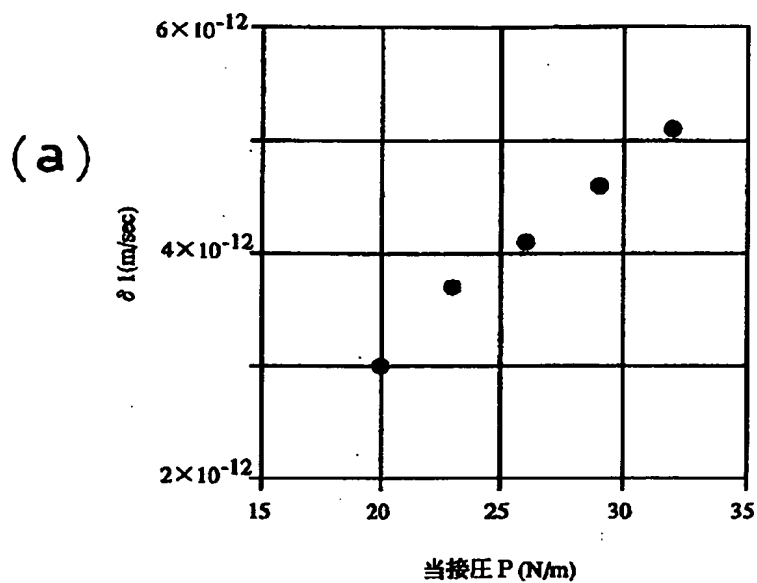
【図 6】



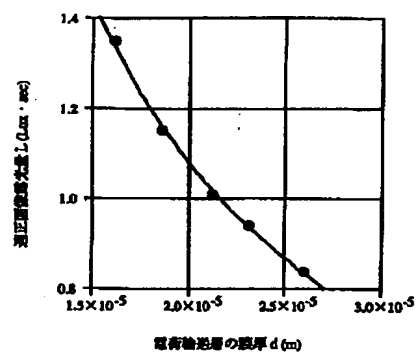
( 15 )

特開平11-194557

【図2】

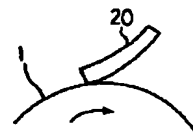


【図7】

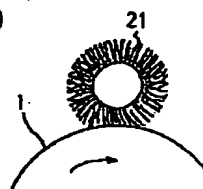


【図9】

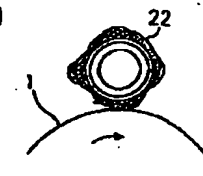
(a)



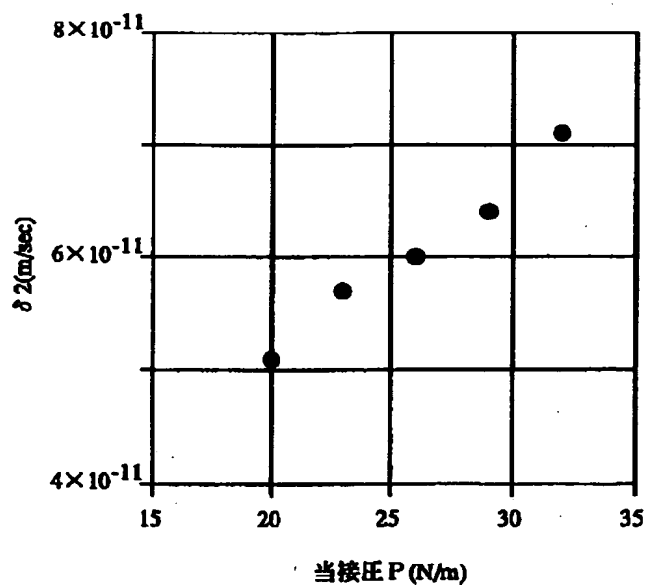
(b)



(c)



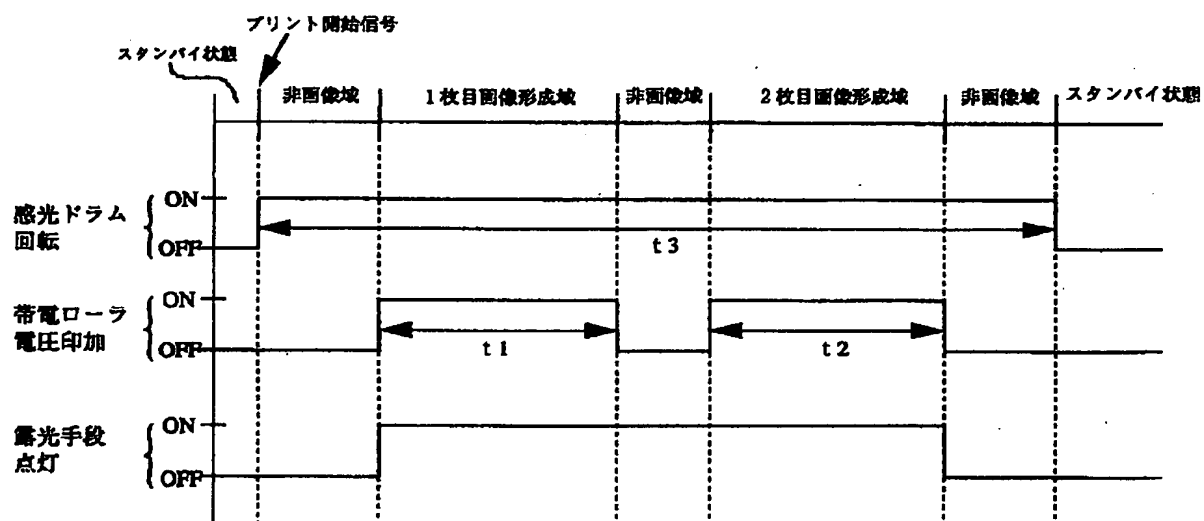
(b)



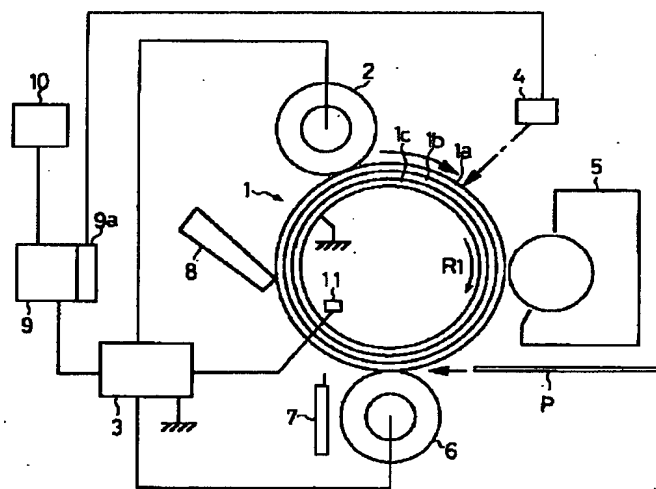
( 16 )

特開平 1 1 - 1 9 4 5 5 7

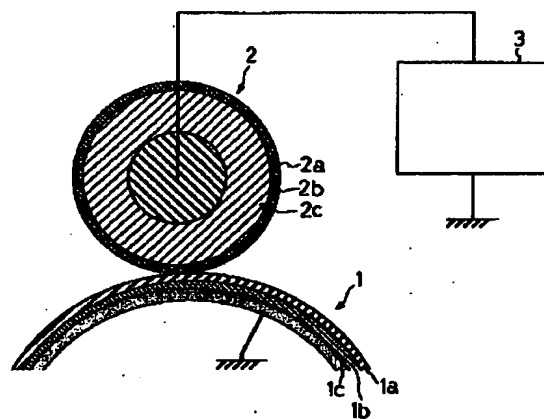
【図 4】



【図 8】



【図 10】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-194557

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/00  
G03G 15/043  
G03G 15/04  
G03G 21/10

(21)Application number : 09-361378

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.12.1997

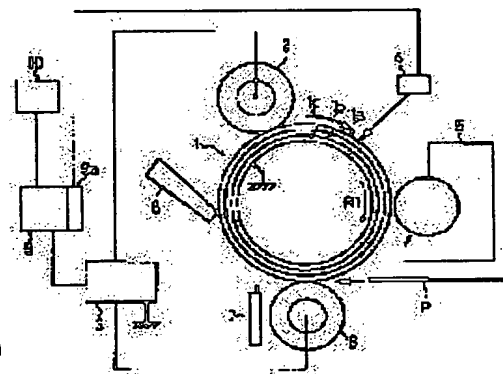
(72)Inventor : HANDA JUNICHI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To apply a proper image exposure quantity to a photoreceptor even if a cleaning member removing transfer residual toner in contact with the surface of the photoreceptor scrapes the surface of the photoreceptor and the thickness of the surface layer of the photoreceptor is changed.

**SOLUTION:** A control device 9 receives the drive time data of a photosensitive drum 1 and the voltage applying time data to an electrification roller 2 from a detection section 9a, receives the contact pressure data of a cleaning blade 8 to the photosensitive drum 1 from a nonvolatile memory 10, calculates the thickness of the surface layer of the photosensitive drum 1 based on the received data, and controls the image exposure quantity of an exposing device 4 to the photosensitive drum 1 based on the calculated thickness of the surface layer of the photosensitive drum 1, thereby applying a good image exposure quantity in response to the thickness of the surface layer of the photosensitive drum 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The photo conductor which has a movable charged field, and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, the aforementioned cleaning measured beforehand -- with a storage means by which the value showing the contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member is memorized It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means -- and the aforementioned cleaning memorized by the aforementioned storage means -- the image formation equipment characterized by what the light exposure of the aforementioned picture exposure means is controlled for based on the value showing the aforementioned contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member

**[Claim 2]** The photo conductor which has a movable charged field, and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, the aforementioned cleaning measured beforehand -- with the value showing the contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member, and a storage means by which the thickness in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor measured beforehand is memorized It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means -- and the aforementioned cleaning memorized by the aforementioned storage means -- the image formation equipment characterized by what the light exposure of the aforementioned picture exposure means is controlled for based on the value showing the aforementioned contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member, and the thickness value in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor

**[Claim 3]** The value which the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor is the drive time of the aforementioned photo conductor, and expresses the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means is image formation equipment according to claim 1 or 2 which is the voltage impression time to the aforementioned electrification means.

**[Claim 4]** the aforementioned cleaning memorized by the aforementioned storage means -- the aforementioned

cleaning in the state where the aforementioned image formation equipment is not equipped with the aforementioned photo conductor for the value showing the contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member -- the image formation equipment according to claim 1 or 2 expressed with distance with the position equivalent to the nose of cam of a member, and the front face of the aforementioned photo conductor

[Claim 5] The photo conductor which has a movable charged field, and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, and to detect the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes further, It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, Image formation equipment characterized by what the light exposure of the aforementioned picture exposure means is controlled for based on the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, and the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes.

[Claim 6] The photo conductor which has a movable charged field, and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, and to detect the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes further, A storage means by which the thickness in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor measured beforehand is memorized, It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, Image formation equipment characterized by what the light exposure of the aforementioned picture exposure means is controlled for based on the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes, and the thickness value in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor memorized by the aforementioned storage means.

[Claim 7] It is image formation equipment according to claim 1 to 6 with which it has a removable process unit to the aforementioned image formation equipment, and this process unit has the aforementioned photo conductor, the aforementioned cleaning member, and the aforementioned storage means at least.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the image formation equipment which has the contact live-part material which starts image formation equipments which perform image formation by the electrophotography method or electrostatic recording, such as a copying machine and a printer, especially is charged in contact with the charged field of the charged bodies-ed, such as a photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of a photo conductor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In image formation equipments, such as electrophotography equipment (for example, a copying machine and a laser beam printer) and an electrostatic recording device, corona-electrical-charging equipment is conventionally used widely as a means which carries out electrification processing of the charged fields, such as a photo conductor, a dielectric, etc. as an image support.

[0003] Although it is very effective as a means by which this corona-electrical-charging equipment is charged using the corona discharge which is atmospheric discharge, and a charged field is uniformly charged in predetermined potential, on the other hand, a high voltage power supply is required, and it has the demerit of ozone occurring mostly at the time of corona discharge.

[0004] To such corona-electrical-charging equipment, contact electrification equipment can attain low-battery-ization of a power supply, and has the advantages, like there are few yields of ozone. Contact electrification equipment contacts directly the live-part material which impressed voltage to a charged field, is charged in a charged field and is increasingly used, for example in image formation equipment from the above advantages recently as an electrification processing means replaced with the corona-electrical-charging equipment to an image support etc. [ many ]

[0005] Drawing 10 is the outline cross section showing an example of the contact electrification equipment of conventional image formation equipment.

[0006] In this drawing, 1 is the electrophotography photo conductor (henceforth a photoconductor drum) of the shape of a cylinder which is the charged body-ed which can be rotated. A photoconductor drum 1 is an OPC photoconductor drum which uses as a basic composition layer conductive base layer 1c, such as aluminum, charge generating layer 1b formed in the periphery, and charge transporting-bed 1a which is the maximum surface layer further formed in the periphery.

[0007] 2 is contact electrification equipment (henceforth an electrification roller) of the roller type charged in contact with a photoconductor drum 1. The electrification roller 2 consists of rodding 2c of a center, conductive-layer 2b formed in the periphery, and resistive-layer 2a further formed in the periphery.

[0008] The electrification roller 2 carries out the bearing of the both ends of rodding 2c to rotation freedom at bearing material (un-illustrating), it is arranged in parallel with a photoconductor drum 1, and a pressure welding is carried out with the predetermined press force to photoconductor drum 1 front face with a press means (un-illustrating), and it carries out follower rotation with the rotation drive of a photoconductor drum 1. Moreover, it is possible to attach a gear etc. in the axis of rotation (un-illustrating) of the electrification roller 2, to make driving force transmit from a motor (un-illustrating), and to also make rotation of a photoconductor drum 1 carry out a rotation drive at the forward direction or an opposite direction.

[0009] 3 is a power supply which impresses electrification bias to the electrification roller 2. This power supply 3 and rodding 2c of the electrification roller 2 are connected electrically, and predetermined voltage is impressed from a power supply 3 to the electrification roller 2.

[0010] And if the rotation drive of the photoconductor drum 1 is carried out, electrification processing of the peripheral face of a photoconductor drum 1 will be carried out at predetermined polarity and potential with the electrification

roller 2 with which the pressure welding was carried out to this photoconductor drum 1, and voltage was impressed. [0011] By the way, when the electrification roller 2 carries out a pressure welding to a photoconductor drum 1 by the contact electrification method with the electrification roller 2, the degree which can delete the surface of the photoconductor accompanying use of image formation equipment compared with corona-electrical-charging equipment is remarkably large. If the thickness of the surface of a photoconductor drum 1 becomes thin, the sensitization sensitivity of a photoconductor drum 1 will fall in connection with it.

[0012] For this reason, if the surface potential of the photoconductor drum 1 corresponding to a bright section fully does not tend to descend, the potential contrast of dark space potential and bright section potential tends to become narrow, for example, it is going to acquire development contrast sufficient at the time of development by the regular development system, sufficient reverse contrast will not be acquired to bright section potential, but there is an obstacle which the phenomenon in which the bright section potential section is developed thinly and serves as "fogging" picture makes remarkable.

[0013] Thus, since the degree which can delete the surface of a photoconductor drum compared with corona-electrical-charging equipment was remarkable and a contact electrification method had it, it had the trouble that early and an endurance life had the quite short stage when above-mentioned "fogging" picture occurs. [ large ]

[0014] Moreover, the surface potential of the photoconductor drum corresponding to a halftone picture rose by the fall of the sensitization sensitivity of a photoconductor drum surface depended for the ability deleting, and there was a trouble that the concentration of the halftone section of the picture acquired became remarkably deep, with use of image formation equipment.

[0015] then, with the image formation equipment using contact live-part material, such as an electrification roller, conventionally The property that the current which flows from live-part material to a photoconductor drum when the fixed voltage to which this live-part material is received is impressed, in order to avoid the above-mentioned problem becomes so large that the thickness of the surface of a photoconductor drum becomes thin is used. In order to compensate the fall of the sensitization sensitivity accompanying the thickness of the surface of a photoconductor drum becoming thin, the current which flows to a photoconductor drum from the live-part material when impressing the fixed voltage to which live-part material is received is detected, and the method which controls picture light exposure based on this detection current value is proposed.

[0016] [Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the current which flows to a photoconductor drum like the conventional example mentioned above from the contact live-part material when impressing predetermined voltage to contact live-part material was detected and picture light exposure was controlled based on this detection current value, there were the following problems.

[0017] (a) The environmental dependence of the amount of current which flows to a photoconductor drum from the contact live-part material when impressing predetermined voltage to contact live-part material is large. Therefore, the environmental dependency of picture light exposure is large, and proper picture light exposure according to the thickness of the surface of a photoconductor drum cannot be obtained. Moreover, when detection current value changes with environmental variations, picture light exposure will change rapidly and the concentration of the picture acquired as a result will change rapidly. Concentration change of a halftone picture is especially remarkable.

[0018] (b) In order that the variation of picture light exposure may be dependent on the resolution of a means to detect the amount of current which flows from contact live-part material to a photoconductor drum, if the resolution of a current detection means is bad, the variation of picture light exposure will become large. For this reason, picture light exposure will change with control rapidly, and the concentration of the picture acquired as a result will change rapidly. Concentration change of a halftone picture is especially remarkable. Moreover, in order to avoid this problem, if it is going to raise the resolution of a current detection means, an expensive current detection means will be needed and it will become a cost rise.

[0019] Then, also as opposed to long-term use, also to change of an operating environment, this invention can control good picture light exposure according to the thickness of the surface of an electrophotography photo conductor, can always be normally maintained to the potential of the request of the surface potential of an electrophotography photo conductor according to the concentration of the purpose picture, and aims at offering the image formation equipment which can obtain the always stabilized picture concentration and quality of image.

[0020] [Means for Solving the Problem] The photo conductor which has the charged field where this invention can move in order to attain the above-mentioned purpose, An electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, and the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, In the image formation equipment equipped with the cleaning

member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, the aforementioned cleaning measured beforehand -- with a storage means by which the value showing the contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member is memorized It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means - and the aforementioned cleaning memorized by the aforementioned storage means -- based on the value showing the aforementioned contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member, it is characterized by controlling the light exposure of the aforementioned picture exposure means

[0021] Moreover, the photo conductor which has a movable charged field and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, the aforementioned cleaning measured beforehand -- with the value showing the contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member, and a storage means by which the thickness in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor measured beforehand is memorized It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means -- and the aforementioned cleaning memorized by the aforementioned storage means -- based on the value showing the aforementioned contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member, and the thickness value in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor, it is characterized by controlling the light exposure of the aforementioned picture exposure means

[0022] Moreover, the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor is the drive time of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means is characterized by being the voltage impression time to the aforementioned electrification means.

[0023] moreover, the aforementioned cleaning memorized by the aforementioned storage means -- the aforementioned cleaning in the state where the aforementioned image formation equipment is not equipped with the aforementioned photo conductor for the value showing the contact pressure to the charged field of the aforementioned photo conductor of a member -- it is characterized by what is expressed with distance with the position equivalent to the nose of cam of a member, and the front face of the aforementioned photo conductor

[0024] Moreover, the photo conductor which has a movable charged field and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, and to detect the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes further, It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, Based on the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, and the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes, it is characterized by controlling the light

exposure of the aforementioned picture exposure means.

[0025] Moreover, the photo conductor which has a movable charged field and an electrification means by which this charged side is charged in contact with the charged field of this photo conductor, In the image formation equipment equipped with the picture exposure means which carries out image exposure of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the cleaning member which removes the pollution affix on this charged field in contact with the charged field of the aforementioned photo conductor at least A detection means to detect the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor, and the value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, and to detect the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes further, A storage means by which the thickness in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor measured beforehand is memorized, It has the control means which control the light exposure to the charged field of the aforementioned photo conductor of the aforementioned picture exposure means. the aforementioned control means The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor inputted from the aforementioned detection means, The value showing the travel of the charged field of the aforementioned photo conductor in the state where voltage was impressed to the aforementioned electrification means, Based on the value showing the force which movement of the charged field of the aforementioned photo conductor takes, and the thickness value in early stages of the charged field surface of the aforementioned photo conductor memorized by the aforementioned storage means, it is characterized by controlling the light exposure of the aforementioned picture exposure means.

[0026] Moreover, it has a removable process unit to the aforementioned image formation equipment, and this process unit is characterized by having the aforementioned photo conductor, the aforementioned cleaning member, and the aforementioned storage means at least.

[0027] (Operation) the value which expresses the travel of the charged field of a photo conductor according to the composition of this invention, the value showing the travel of the charged field of the photo conductor in the state where voltage was impressed to the electrification means, and cleaning -- picture light exposure is controlled based on the value showing the contact pressure to the charged body-ed of the photo conductor of a member Thereby, the good picture light exposure according to the thickness of the charged body-ed of a photo conductor is [ as opposed to / long-term use ] controllable also to change of an operating environment.

[0028]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0029] <Gestalt 1 of operation> Drawing 1 is the outline block diagram showing the image formation equipment concerning the gestalt of this operation. In addition, the same sign is attached and explained to the same member as the conventional example shown in drawing 10 .

[0030] This image formation equipment is a peripheral speed (with the gestalt of this operation, it has the photoconductor drum 1 by which a rotation drive is carried out by  $9.0 \times 10^{-2}$  (m/sec).) predetermined to arrow R1 direction. This photoconductor drum 1 is an OPC photoconductor drum which uses as a base composition layer conductive base layer 1c, such as aluminum, charge generating layer 1b formed in the peripheral face, and charge transporting-bed 1a which is the maximum surface layer formed in the peripheral face.

[0031] Around a photoconductor drum 1 picture exposure L Make the front face of a photoconductor drum 1 into predetermined potential according to image information on the electrification roller 2 which is a contact electrification means by which it is charged uniformly, and a photoconductor drum 1. An electrostatic latent image To the aligner 4 to form and this electrostatic latent image, a toner It is made to adhere. a toner image The toner image on the developer 5 to form and a photoconductor drum 1 the cleaning which removes the imprint roller 6 which is an imprint means to imprint to the imprint material P, such as a form, the electric discharge machine 7 from which the charge of the imprint material P after a toner image imprint is removed, and the remains toner of photoconductor drum 1 front face after a toner image imprint -- the cleaning blade 8 which is a member is arranged

[0032] The power supply 3 is connected to the electrification roller 2 and the aligner 4, predetermined electrification bias is impressed to the electrification roller 2 from a power supply 3, and predetermined exposure bias is impressed to an aligner 4 from a power supply 3.

[0033] The control unit (CPU) 9 is connected to the power supply 3. A control unit 9 performs voltage impression control to the roll control, the electrification roller 2, and imprint roller of the motor (un-illustrating) which carries out the rotation drive of the photoconductor drum 1, exposure control of an aligner 4, development control of a developer 5, etc.

[0034] Moreover, detection section 9a which detects the drive time of a photoconductor drum 1 and the voltage impression time from the power supply 3 to the electrification roller 2 is connected to the control unit 9. Moreover,



non-volatile memory 10 is connected to the control unit 9, and data (contact pressure to the photoconductor drum 1 of the cleaning blade 8 measured beforehand) required for control of the gestalt of this operation mentioned later are memorized by non-volatile memory 10. The R/W by the control unit 9 is possible for non-volatile memory 10. [0035] Next, image formation operation of the image formation equipment of the above-mentioned composition is explained.

[0036] At the time of image formation, a photoconductor drum 1 rotates with the predetermined peripheral speed  $9.0 \times 10^{-2}$  (m/sec) in the arrow R1 direction based on the signal from a control unit 9. And the voltage which made alternating voltage (constant-current  $8.0 \times 10^{-4}$  (A), sine wave of frequency 720 (Hz)) superimpose direct current voltage (constant voltage -710 (V)) on the electrification roller 2 is impressed from a power supply 3, and a photoconductor drum 1 is uniformly charged in surface potential -680 (V). An electrostatic latent image is formed by receiving the exposure (the gestalt of this operation slit exposure of a manuscript picture) L of the purpose image information from an aligner 4, and a developer 5 develops the photoconductor drum 1 after electrification as a toner image.

[0037] And if the toner image on a photoconductor drum 1 reaches the imprint nip section between a photoconductor drum 1 and the imprint roller 6, according to this timing, paper will be fed to the imprint material P, such as a form in a feed cassette (un-illustrating), and the toner image on a photoconductor drum 1 will be imprinted by the imprint material P with the imprint roller 6 with which imprint voltage was impressed from the power supply 3. And electric discharge separation is carried out from a photoconductor drum 1 with the electric discharge vessel 7, and the imprint material P by which the toner image was imprinted is conveyed to fixing equipment (un-illustrating), and an imprint material P front face is fixed to a toner image as a permanent fixing picture by heating by fixing equipment, and pressurization, and it is outputted.

[0038] On the other hand, cleaning removal is carried out by the cleaning blade 8, and the next image formation is equipped with the transfer residual toner which remains on photoconductor drum 1 front face after a toner image imprint.

[0039] By performing the above-mentioned image formation, as the surface of a photoconductor drum 1 was mentioned above by being deleted with the cleaning blade 8 and the electrification roller 2 which contacted the photoconductor drum 1, the proper picture light exposure according to the surface (thickness) of a photoconductor drum 1 is no longer obtained. The degree which can delete the surface of the photoconductor drum 1 by the cleaning blade 8 is so large that the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 is large.

[0040] Moreover, the direction at the time of impressing voltage to the electrification roller 2 becomes remarkably large rather than the case where the degree which can delete the surface of the photoconductor drum 1 by the cleaning blade 8 does not impress voltage to the electrification roller 2. Moreover, the degrees which can delete the surface of a photoconductor drum 1 also according to the kind of voltage impressed to the electrification roller 2 differ greatly. For example, generally, the degree which can delete the direction which impressed alternating voltage is larger than direct current voltage, and the degree which can delete applied voltage, so that it is large is large.

[0041] Moreover, the surface of a photoconductor drum 1 can be deleted and an amount increases with use of image formation equipment with the increase in the rotational frequency (travel of the charged field of a photoconductor drum 1) of a photoconductor drum 1.

[0042] Then, the surface of a photoconductor drum 1 can be deleted and it enabled it to control good picture light exposure according to the amount (thickness) by this invention also to change of an operating environment also to long-term use.

[0043] Next, control of the picture light exposure by the control unit 9 of the image formation equipment of the gestalt of this operation is explained in detail. In addition, with the image formation equipment of the gestalt of this operation, the voltage impressed to the electrification roller 2 is one kind (direct current).

[0044] With the image formation equipment of the gestalt of this operation, since the peripheral speed of a photoconductor drum 1 is  $9.0 \times 10^{-2}$  (m/sec) always fixed As a value showing the travel (rotational frequency) of the charged field of a photoconductor drum 1, the drive time of the photo conductor drum 1 Moreover, it decided to use for the parameter of control of the voltage impression time to the electrification roller 2 as a value which expresses with the electrification roller 2 the travel (rotational frequency) of the charged field of the photoconductor drum 1 in the state where voltage was impressed.

[0045] the rotation drive of contact pressure P (N/m) and a photoconductor drum 1 to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 in the image formation equipment of the gestalt of this operation -- the surface of the photoconductor drum 1 per second can be deleted, and a relation with an amount ( $\Delta 1$ ,  $\Delta 2$ ) is shown in drawing 2 (a) and (b) When drawing 2 (a) does not impress voltage to the electrification roller 2, drawing 2 (b) expresses the relation at the time of impressing voltage with the electrification roller 2.



[0046] the rotation drive of the photoconductor drum 1 when not impressing voltage to the contact pressure  $P$  (N/m) and the electrification roller 2 to a photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 -- the rotation drive of the photoconductor drum 1 at the time of being able to delete the surface of the photoconductor drum 1 per second, and impressing voltage to an amount  $\delta 1$  (m/sec) and the electrification roller 2 -- the surface of the photoconductor drum 1 per second can be deleted, and the approximation of each relation of an amount  $\delta 2$  (m/sec) is expressed like the

[0047]

$$\delta 1 = 1.7 \times 10^{-13} \times P - 3.2 \times 10^{-13} \quad \text{-- (1)}$$

$$\delta 2 = 1.6 \times 10^{-12} \times P + 2.0 \times 10^{-11} \quad \text{-- (2)}$$

The setting range of contact pressure  $P$  (N/m) to the photoconductor drum 1 of the cleaning blade 8 in the image formation equipment of the gestalt of this operation here is  $26^{**}8$  (N/m).

[0048] From the above-mentioned (1) formula and (2) formulas, the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8  $P$  (N/m), When the thickness of charge transporting-bed 1a which is the surface of the early photoconductor drum 1 sets to  $d_0$  (m), the drive time of a photoconductor drum 1 is expressed with the formula of the following [ forecast / of thickness / of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in case the voltage impression time to A (sec) and the electrification roller 2 is B (sec) / d (m) ].

[0049]

$$d = d_0 - \delta 1, -\delta 2, \text{ and } B = d_0 - (1.7 \times 10^{-13} \times P - 3.2 \times 10^{-13}) \times (A - B) - (1.6 \times 10^{-12} \times P + 2.0 \times 10^{-11}) \times B \quad \text{-- (3)}$$

In addition, with the image formation equipment of the gestalt of this operation, the thickness  $d_0$  of charge transporting-bed 1a of the early photoconductor drum 1 is  $2.5 \times 10^{-5}$  (m), and is a constant.

[0050] The relation of the proper picture light exposure  $L$  (Lux-sec) to this photoconductor drum 1 is indicated to be thickness [ of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 ]  $d$  (m) to drawing 3 . The approximation of this relation is expressed with the following formulas.

[0051]

$$L = 20.5 \times (d \times 10^6) - 0.983 \quad \text{-- (4)}$$

Here, proper picture light exposure is the surface light exposure of the photoconductor drum 1 corresponding to a white manuscript of reflection density 0.06 with which the surface potential of the photoconductor drum 1 corresponding to the white manuscript of reflection density 0.06 is set to -150 (V).

[0052] The following formulas are obtained from the above-mentioned formula (3) and a formula (4).

[0053]

$$L = 20.5 \times \{ d_0 \times 10^6 - (1.7 \times 10^{-7} \times P - 3.2 \times 10^{-7}) \times (A - B) - (1.6 \times 10^{-6} \times P + 2.0 \times 10^{-5}) \times B \} - 0.983 \quad \text{-- (5)}$$

From the above-mentioned formula (5), since  $d_0$  is a constant  $2.5 \times 10^{-5}$  (m), the proper picture light exposure  $L$  (Lux-sec) can be found from the contact pressure  $P$  (N/m) to the drive time  $A$  of a photoconductor drum 1 (sec), the voltage impression time  $B$  to the electrification roller 2 (sec), and the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8. Then, it was made to control picture light exposure by the gestalt of this operation using the above-mentioned formula (5).

[0054] Hereafter, it explains with reference to the sequence which shows the control action of the picture light exposure at the time of the image formation of the image formation equipment of the gestalt of this operation to drawing 4 .

[0055] This sequence shows the case of a two-sheet continuation print (copy). Moreover, the drive time  $A$  (sec) of the photoconductor drum 1 in the time of the contact pressure  $P$  to the photoconductor drum 1 of the cleaning blade 8 currently predicted beforehand (N/m) and the last image formation being completed and the voltage impression time  $B$  to the electrification roller 2 (sec) are memorized by non-volatile memory 10.

[0056] First, if a print (copy) start signal is inputted from a standby state, a control unit 9 will read each data of the drive time  $A$  (sec) of the contact pressure  $P$  to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 (N/m), and a photoconductor drum 1, and the voltage impression time  $B$  to the electrification roller 2 (sec) from non-volatile memory 13, and will compute the picture exposure way  $L$  (Lux-sec) based on the above-mentioned formula (5).

[0057] And in response to the signal from a control unit 9, the rotation drive of the photoconductor drum 1 by the motor (un-illustrating) is started. Simultaneously, detection section 9a starts time measurement of the drive time of a photoconductor drum 1, as mentioned above, and it outputs the measurement data to a control unit 9.

[0058] And the voltage which made alternating voltage (a constant current  $8.0 \times 10^{-4}$  (A), 720 (Hz) sine waves) superimpose direct current voltage (constant voltage -710 (V)) on the electrification roller 2 from a power supply 3 in response to the signal from a control unit 9 is impressed, and the front face of a photoconductor drum 1 is uniformly charged in potential -680 (V). Simultaneously, detection section 9a starts time measurement of the voltage impression time to the electrification roller 2, as mentioned above, and it outputs the measurement data to a control unit 9.

[0059] And an aligner 4 is turned on in response to the signal from a control unit 9, and image formation of the 1st sheet is performed. Under the present circumstances, the picture light exposure of an aligner 4 is controlled by the picture light exposure  $L$  (Lux-sec) computed based on the above-mentioned formula (5) by the control unit 9.

[0060] An end of the image formation of the 1st sheet turns off the voltage impressed to the electrification roller 2 from a power supply 3 in response to the signal from a control unit 9. Simultaneously, time measurement of the voltage impression time to the electrification roller 2 by detection section 9a stops. Under the present circumstances, supposing the time when voltage was impressed to the electrification roller 2 for the image formation of the 1st sheet is  $t_1$  (sec), it is the voltage impression time to the electrification roller 2 in this time (sec  $(B+t_1)$ ). The rotation drive of a photoconductor drum 1 is continued and, as for the exposure quantity of light of an aligner 4, after the image formation end of the 1st sheet is succeedingly controlled by the picture light exposure  $L$  (Lux-sec).

[0061] And the voltage which made alternating voltage (a constant current  $8.0 \times 10^{-4}$  (A), 720 (Hz) sine waves) superimpose direct current voltage (constant voltage -710 (V)) on the electrification roller 2 from a power supply 4 in response to the signal from a control unit 9 again just before image formation of the 2nd sheet is performed is impressed, and the front face of a photoconductor drum 1 is uniformly charged in potential -680 (V). Simultaneously, detection section 9a resumes time measurement of the voltage impression time to the electrification roller 2, and outputs the measurement data to a control unit 9. Then, image formation of the 2nd sheet is performed similarly.

[0062] An end of the image formation of the 2nd (eye \*\*\*\*\*) sheet turns off the voltage impressed to the electrification roller 2 and an aligner 4 from a power supply 4 in response to the signal from a control unit 9. Time measurement of the voltage impression time to the electrification roller 2 by detection section 9a is ended simultaneously.

[0063] As shown in the sequence of drawing 4, supposing the time when voltage was impressed to the electrification roller 2 for the image formation of the 2nd sheet is  $t_2$  (sec), it is the voltage impression time to the electrification roller 2 in this time (sec  $(B+t_1+t_2)$ ). Then, it goes into a back turnover period, a motor (un-illustrating) stops in response to the signal from a control unit 9 after this period end, and the rotation drive of a photoconductor drum 1 stops a photoconductor drum 1. Simultaneously, time measurement of the drive time of the photoconductor drum 1 by detection section 9a is ended.

[0064] Supposing the time when the rotation drive of the photoconductor drum 1 was carried out by a series of image formation mentioned above is  $t_3$  (sec), it is the drive time of the photoconductor drum 1 in this time (sec  $(A+t_3)$ ). Then, equipment goes into a standby state to the input of the following print (copy) start signal.

[0065] The exposure quantity of light of an aligner 4 will be controlled by the next image formation by the picture light exposure  $L$  (Lux-sec) based on the drive time  $(A+t_3)$  (sec) of the contact pressure  $P$  (N/m) and the photoconductor drum 1 to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8, and the voltage impression time  $(B+t_1+t_2)$  (sec) to the electrification roller 2.

[0066] In addition, the R/W by the input from a control panel (un-illustrating) is possible for the drive time of the photoconductor drum 1 memorized by non-volatile memory 10, and the voltage impression time to the electrification roller 2. Moreover, drive time of the photoconductor drum 1 memorized by non-volatile memory 10 at the time of exchange of a photoconductor drum 1 and voltage impression time to the electrification roller 2 are made into zero.

[0067] Next, the durability of the image formation equipment of the gestalt of this operation was performed. Transition of the bright section potential accompanying this durability is shown in drawing 5 (a). Here, bright section potential is the surface potential of the photoconductor drum 1 to the white manuscript of reflection density 0.06. The desired value of bright section potential is -150 (V). Moreover, transition of the bright section potential accompanying the durability of the image formation equipment using the conventional picture light exposure control system is shown in drawing 5 (b) as comparison. Here, the conventional picture light exposure control system is a method which detects the current which flows from the electrification roller 2 to a photoconductor drum 1, and controls picture light exposure based on this detection current value, when predetermined voltage is impressed to the electrification roller 2. Furthermore, transition of the bright section potential accompanying the durability of image formation equipment with fixed picture light exposure which does not control picture light exposure is shown in drawing 5 (c) as other comparison again.

[0068] Each above-mentioned durability was performed on the same conditions except [ all ] the difference in picture light exposure control. the environment which carried out durability -- 1-10000 sheets are [ 80% of humidity and 20001-30000 sheets of 60% of humidity and 10001-20000 sheets ] 5% of humidity at the temperature of 23 degrees C in the temperature of 30 degrees C with the temperature of 23 degrees C Moreover, the above-mentioned durability was performed by one-sheet intermittence, and the impression time to 11.5 (sec) and the electrification roller 2 of the drive time of the photoconductor drum 1 in one image formation was 3.3 (sec). In the above-mentioned durability, the contact pressure to the photo conductor drum 1 of a cleaning blade 8 is adjusted to 26.0 (N/m).

[0069] Next, each durable result shown in above-mentioned drawing 5 (a), (b), and (c) is considered.

[0070] When not controlling picture light exposure, bright section potential has carried out the remarkable rise in connection with durability so that drawing 5 (c) may show. Moreover, in this durability, the picture concentration of a halftone picture became deep in connection with durability. Moreover, "fogging" picture mentioned above from about 25000 sheets has occurred. These events can delete the surface of a photoconductor drum 1 in connection with durability, and depend it on picture light exposure being fixed to sensitization sensitivity falling.

[0071] Moreover, although there is no remarkable rise of bright section potential like [ when not performing control mentioned above ] so that drawing 5 (b) may show when the conventional picture light exposure is controlled, bright section potential will change with the environmental variations in a 10000-sheet and 20000-sheet time rapidly. Moreover, the picture concentration of a halftone picture has changed with environmental variations remarkably. In the environmental variation at the 10000-sheet time, the halftone picture became thin, and the halftone picture became deep in the environmental variation at the 20000-sheet time. This is for detection current to change with environmental variations. Detection current becomes so small that it becomes so large that it becomes heat and high humidity and becomes low-humidity/temperature. Moreover, in this durability, the phenomenon in which the concentration of a halftone picture changed suddenly occurred. This is because the variation of the picture light exposure by the control to change of detection current value is large.

[0072] There is also no remarkable rise of bright section potential like [ when not controlling so that drawing 5 (a) shows, when this invention is controlled to the two above-mentioned durable results ], there is also no abrupt change of the bright section potential by environmental variation like [ when holding the conventional control system ], bright section potential is always stable, and it is mostly maintained by -150 (V) which is desired value. Moreover, the picture concentration of a halftone picture is also almost fixed among durability, and it did not change suddenly.

[0073] With the gestalt of this operation, thus, drive time of a photoconductor drum 1 and voltage impression time to the electrification roller 2, By predicting the thickness of the surface (charge transporting-bed 1a) of a photoconductor drum 1 from the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8, and controlling picture light exposure based on the predicted thickness The good picture light exposure according to the thickness of the surface (charge transporting-bed 1a) of a photoconductor drum 1 is [ as opposed to / long-term use ] controllable also to change of an operating environment.

[0074] <Gestalt 2 of operation> The image formation equipment of the same composition as the gestalt 1 of the operation which also showed the gestalt of this operation to drawing 1 was used. The value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of the cleaning blade 8 beforehand predicted by non-volatile memory 10 and the thickness of the surface in early stages of the photoconductor drum 1 measured beforehand (charge transporting-bed 1a) are made to memorize with the gestalt of this operation. and a control unit 9 is looked like [ the value which expresses contact pressure / as opposed to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 for the picture light exposure of an aligner 4 / as the drive time of a photoconductor drum 1, and the voltage impression time to the electrification roller 2, and the thickness of the surface in early stages of a photoconductor drum 1 (charge transporting-bed 1a) ], is based, and was controlled Other composition and image formation operation are the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0075] Generally, there is variation in the thickness of the surface in early stages of a photoconductor drum 1 (charge transporting-bed 1a). With the form of this operation, the range of the thickness in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is  $2.4 \times 10^{-5}$  to  $2.6 \times 10^{-5}$  (m). When picture light exposure is controlled like the form 1 of operation for being central value  $2.5 \times 10^{-5}$  (m) without taking into consideration the variation in the thickness in early stages of charge transporting-bed 1a of this photoconductor drum 1, the variation about  $\pm 20$  (V) produces bright section potential by the variation in this thickness.

[0076] then, the thing for which picture light exposure is controlled by the form of this operation in consideration of the variation in the thickness in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 -- the variation in the aforementioned bright section potential -- an amendment -- it was made like

[0077] With the form 1 of operation, although the thickness d0 in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 considered as the constant  $2.5 \times 10^{-5}$  (m) in the above-mentioned formula (5), picture light exposure is controlled by the image formation equipment of the form of this operation without considering as a constant. The thickness d0 in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is measured beforehand, and non-volatile memory 10 is made to memorize this measured value. While a control unit 9 reads the drive time of a photoconductor drum 1, the voltage impression time to the electrification roller 2, and the value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 from non-volatile memory 10, in the case of the determination of the picture light exposure L at the time of image formation, the thickness d0 in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is read, and a control unit 9 computes the picture light

exposure L by the above-mentioned formula (5) at it based on these values.

[0078] In addition, the R/W by the input from a control panel (un-illustrating) is possible for the thickness in early stages of the drive time of the photoconductor drum 1 memorized by non-volatile memory 10, the voltage impression time to the electrification roller 2, and charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1. Moreover, while making into zero drive time of the photoconductor drum 1 memorized by non-volatile memory 10 at the time of exchange of a photoconductor drum 1, and voltage impression time to the electrification roller 2, the thickness value in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is rewritten to a new thickness value. The content of control other than the above is the same as the gestalt 1 of operation.

[0079] thus, the variation of the bright section potential according to the variation in the thickness in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 in addition to the effect acquired with the form 1 of operation by controlling picture light exposure by the form of this operation in consideration of the variation in the thickness in early stages of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 -- an amendment -- things are made

[0080] <Form 3 of operation> The image formation equipment of the same composition as the form 1 of the operation which also showed the form of this operation to drawing 1 was used. With the form of this operation, the photoconductor drum 1 is memorized by non-volatile memory 10 as a value showing contact pressure [ as opposed to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 for distance (this distance is hereafter called amount of invasion) with the position equivalent to the nose of cam of the cleaning blade 8 in the state where this image formation equipment is not equipped, and the front face of a photoconductor drum 1 ]. Other composition and image formation operation are the same as that of the form 1 of operation.

[0081] Drawing 6 is the outline cross section showing the physical relationship of a cleaning blade 8 and a photoconductor drum 1. In this drawing, as the above-mentioned amount of invasion, although Distance alpha, Distance beta, etc. can be used, Distance alpha will be used with the form of this operation (let distance alpha in drawing 6 hereafter be the amount alpha of invasion). In addition, in this drawing, Point O is the center of a photoconductor drum 1.

[0082] The relation of the amount of invasion alpha (m) and contact pressure P (N/m) in the image formation equipment of the form of this operation is shown in drawing 7. Since amount of invasion alpha (m) and contact pressure P (N/m) are in proportionality as shown in this drawing, the amount alpha of invasion can be used for control of this invention as a value showing contact pressure. Amount of invasion alpha (m) can express contact pressure P (N/m) like the following formulas.

[0083]  

$$P = 3.0 \times 10^4 \times \alpha + 5.0 \quad \text{-- (6)}$$

The following formulas are obtained by substituting this formula (6) for the aforementioned formula (5).

[0084]  

$$L = 20.5 \times \{ 0.106 - (5.1 \times 10^{-3} \alpha + 5.3 \times 10^{-7}) \times (A - B) - (4.7 \times 10^{-2} \alpha + 2.8 \times 10^{-5}) \times B \} - 0.983 \quad \text{-- (7)}$$

Control of the picture light exposure of the image formation equipment in the gestalt of this operation was performed by substituting for the above-mentioned formula (7) the amount alpha of invasions mentioned above instead of the contact pressure P in the gestalt 1 of operation. The content of control other than the above is the same as the gestalt 1 of operation, or the gestalt 2 of operation.

[0085] Thus, by using as a value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of the cleaning blade 8 which uses for control of picture light exposure the amount of invasions to the photoconductor drum 1 of the easier cleaning blade 8 than measurement of the contact pressure used with the gestalt of operation, in addition to the effect acquired with the gestalt 1 of operation, simplification of the manufacturing process of image formation equipment can be performed, and a low cost can be planned with the gestalt of this operation.

[0086] <Form 4 of operation> Drawing 8 is the outline block diagram showing the image formation equipment concerning the form of this operation.

[0087] It has the torque detection sensor 11 which detects the driving torque of a photoconductor drum 1, and picture light exposure was controlled by the gestalt of this operation based on the drive time of the driving torque of the photoconductor drum 1 detected by the torque detection sensor 11, and a photoconductor drum 1, and the voltage impression time to the electrification roller 2. Other composition and image formation operation are the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0088] That is, the driving torque of a photoconductor drum 1 is used for the image formation equipment of the gestalt of this operation as a value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8.

[0089] Hereafter, control of the picture light exposure of the aligner 4 by the control unit 9 in the gestalt of this operation is explained.

[0090] First, it asks for the relation for determining picture light exposure from the driving torque of a photoconductor

drum 1 used as the foundations of control like the formula (5) in the gestalt 1 of operation, the drive time of a photoconductor drum 1, and the voltage impression time to the electrification roller 2 beforehand, and memorizes to non-volatile memory 10.

[0091] With the gestalt of this operation, all over a non-picture region after receiving a print start signal until it performs image formation, the driving torque of a photoconductor drum 1 is detected by the torque detection sensor 11, and the picture light exposure L is determined from the relation which was mentioned above from the detection result, the turnover time of a photoconductor drum 1, and the voltage impression time to the electrification roller 2 and for which it asked beforehand.

[0092] The picture light exposure of an aligner 4 is controlled by the control unit 9 to the above-mentioned picture light exposure L during image formation. The content of control other than the above is the same as an example 1 or an example 3.

[0093] Thus, it is not necessary to measure the value which expresses the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 with the manufacturing process of equipment beforehand, and simplification of a manufacturing process can be performed with the gestalt of this operation in addition to the effect acquired with the gestalt 1 of operation by using the driving torque of a photoconductor drum 1 as a value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8.

[0094] Moreover, in case a cleaning blade 8 is exchanged, it is not necessary to measure the value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of the new cleaning blade 8, and exchange of a cleaning blade 8 becomes very easy.

[0095] <Gestalt 5 of operation> The image formation equipment of the same composition as the gestalt 4 of the operation which also showed the gestalt of this operation to drawing 8 was used.

[0096] The contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 may change with an environmental variation, aging of the quality of the material of a cleaning blade 8, etc. Change of the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 also changes the degree which can delete the surface of a photoconductor drum 1 in connection with it. Therefore, when predicting the thickness of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 by making the value showing the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 into constant value, the surface of the photoconductor drum 1 to a changed part of contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 can be deleted, and an amount cannot be predicted, but the picture light exposure by control may shift from proper picture light exposure.

[0097] For this reason, it has the torque detection sensor 11 which detects the driving torque of the photoconductor drum 1 as a value which expresses with the gestalt of this operation the contact pressure to the photoconductor drum 1 of the cleaning blade 8 shown in drawing 8 of the gestalt 4 of operation. For every image formation, the drive time of the photoconductor drum 1 for every image formation, and the voltage impression time to the electrification roller 2, The driving torque of a photoconductor drum 1 is detected, the photoconductor drum 1 for every image formation can be deleted, an amount is predicted, the photoconductor drum 1 for every image formation can be deleted, the thickness of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is predicted from accumulation of prediction of an amount, and picture light exposure was controlled by the control unit 9 based on this prediction thickness value. Other composition and image formation operation are the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0098] Hereafter, control of the picture light exposure in the gestalt of this operation is explained.

[0099] first, the drive of driving torque T (N-m) of a photoconductor drum 1, and the photoconductor drum 1 when not impressing voltage to the electrification roller 2 -- the surface (charge transporting-bed 1a) of the photoconductor drum 1 per second -- it can delete -- an amount  $\Delta 1$  (m/sec) -- and Beforehand in quest of the formula which can delete the surface (charge transporting-bed 1a) of the photoconductor drum 1 per [ which is the photoconductor drum 1 at the time of impressing voltage ] drive one second on the electrification roller 2, and expresses each relation of an amount  $\Delta 2$  (m/sec) with it, it memorizes to non-volatile memory 10. These formulas are equivalent to the above-mentioned (1) formula and (2) formulas.

[0100] The thickness of charge transporting-bed 1a of the early photoconductor drum 1 sets to the image formation equipment of  $d_0$  (m). The drive time of the photoconductor drum 1 in the n-th image formation  $a_n$  (sec), If driving torque of  $d_{n-1}$  (m) and a photoconductor drum 1 is set to  $T_n$  (N-m), the forecast of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the image formation of  $b_n$  (sec) and eye a time (n-1) ending the voltage impression time to the electrification roller 2 The forecast  $d_n$  of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the n-th image formation being completed (m) is given by the following formulas.

[0101]

$d_n = d_{n-1} - \Delta 1$  and  $(a_n - b_n) - \Delta 2$ ,  $b_n$  (n is the natural number) -- (8)

In addition, although the value peculiar to each drum measured beforehand or a fixed value is sufficient as the thickness  $d_0$  of the charge transporting bed 1 of the early photoconductor drum 1, it presupposes that it is a constant  $2.5 \times 10^{-5}$  (m) with the gestalt of this operation.

[0102] Moreover, suppose that it is from the start of the image formation of two or more sheets to an end one image formation about the continuation print (copy) of two or more sheets.

[0103] With the form of this operation, thickness of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is predicted based on the above-mentioned formula (8). A value required in case the forecast  $d_n$  (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the n-th image formation being completed based on a formula (8) is calculated here. The drive time  $a_n$  (sec) of the photoconductor drum 1 in the n-th image formation, forecast  $d_n$ - of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the voltage impression time  $b_n$  (sec) to the electrification roller 2 and driving torque  $T_n$  (N-m) of a photoconductor drum 1, and the image formation of eye a time (n-1) being completed -- it is 1 (m)

[0104] The drive time  $a_n$  of the photoconductor drum 1 in the n-th image formation (sec) and the voltage impression time  $b_n$  (sec) to the electrification roller 2 are detected by detection section 9a, the driving torque  $T_n$  (N-m) of a photoconductor drum 1 is detected by the torque detection sensor 11, and these detection data are inputted into a control unit 9.

[0105] (n-1) Forecast  $d_{n-1}$ (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the image formation of eye a time being completed is memorized by non-volatile memory 10. And after the n-th image formation end, the forecast  $d_n$  (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the n-th image formation being completed with a control unit 9 based on a formula (8) is calculated, and the forecast of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 memorized by non-volatile memory 10 is rewritten by  $d_n$  (m) from  $d_{n-1}$ (m). And  $d_n$  (m) is used in case forecast  $d_{n+1}$ (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 in the time of the image formation of eye a time (n+1) being completed is calculated.

[0106] The relation of the proper picture light exposure  $L$  (Lux-sec) to the photoconductor drum 1 of thickness [ of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 ]  $d$  (m) and thickness [ of charge transporting-bed 1b ]  $d$  (m) is expressed with the above-mentioned formula (4) like the form 1 of operation.

[0107] With the form of this operation, picture light exposure is determined based on the above-mentioned formula (4). Here, it carries out using a formula (forecast  $d_{n-1}$ (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the image formation of eye a time (n-1) being completed with the form of this operation, when calculating the picture light exposure at the time of the n-th image formation, although the value of thickness [ of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 ]  $d$  (m) was required in case picture light exposure was calculated based on 4)).

[0108] Hereafter, it explains with reference to the sequence which showed the control action of the picture light exposure in the n-th image formation in the image formation equipment of the form of this operation to drawing 4 . The example of a sequence of drawing 4 shows the case of a two-sheet continuation print (copy).

[0109] Forecast  $d_{n-1}$ (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the image formation of eye a time (n-1) being completed is memorized by non-volatile memory 10 just before the start of image formation. In addition, it is  $d_0 = 2.5 \times 10^{-5}$ (m).

[0110] forecast  $d_n$ - of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the image formation of eye a time ending a control unit 9 from non-volatile memory 10 based on a print (copy) start signal (n-1) -- 1 (m) -- reading -- the above-mentioned formula (4) -- being based -- prediction thickness value  $d_n$ - the picture light exposure  $L$  corresponding to 1 (m) is computed

[0111] Next, in response to the signal from a control unit 9, the rotation drive of the photoconductor drum 1 by the motor (un-illustrating) is started. Simultaneously, detection section 9a starts time measurement of the drive time  $a_n$  (sec) of a photoconductor drum 1, and outputs the measurement data to a control unit 9.

[0112] After the drive of a photoconductor drum 1 is stabilized, the driving torque  $T_n$  (N-m) of a photoconductor drum 1 is detected by the torque detection sensor 11, and the measurement data is outputted to a control unit 9.

[0113] Next, the voltage which made alternating voltage (a constant current  $8.0 \times 10^{-4}$  (A), 720 (Hz) sine waves) superimpose direct current voltage (constant voltage -710 (V)) on the electrification roller 2 from a power supply 4 in response to the signal from a control unit 9 is impressed, and the front face of a photoconductor drum 1 is uniformly charged in potential -680 (V). Simultaneously, detection section 9a starts time measurement of the voltage impression time  $b_n$  (sec) to the electrification roller 2, and uses the measurement data as a control unit 9.

[0114] And an aligner 4 is turned on in response to the signal from a control unit 9, and image formation of the 1st sheet is performed. Here, the picture light exposure of an aligner 4 is controlled by the control unit 9 by the picture



light exposure  $L$  (Lux-sec) computed previously.

[0115] An end of the image formation of the 1st sheet turns off the voltage impressed to the electrification roller 2 from a power supply 3 in response to the signal from a control unit 9. Time measurement of the voltage impression time  $b_n$  (sec) to the electrification roller 2 by detection section 9a stops simultaneously. As shown in the sequence shown in drawing 4, supposing the time when voltage was impressed to the electrification roller 2 for the image formation of the 1st sheet is  $t_1$  (sec), the voltage impression time  $b_n$  to the electrification roller 2 in this time is  $t_1$  (sec). The rotation drive of a photoconductor drum 1 is continued and, as for the exposure quantity of light of an aligner 4, after the image formation end of the 1st sheet is succeedingly controlled by the picture light exposure  $L$  (Lux-sec).

[0116] And the voltage which made alternating voltage (a constant current  $8.0 \times 10^{-4}$  (A), 720 (Hz) sine waves) superimpose direct current voltage (constant voltage -710 (V)) on the electrification roller 2 from a power supply 3 in response to the signal from a control unit 9 again just before image formation of the 2nd sheet is performed is impressed, and the front face of a photoconductor drum 1 is uniformly charged in potential -680 (V). Simultaneously, detection section 9a resumes time measurement of the voltage impression time  $b_n$  (sec) to the electrification roller 2, and outputs the measurement data to a control unit 9. Then, image formation of the 2nd sheet is performed.

[0117] An end of the image formation of the 2nd (eye \*\*\*\*\*) sheet turns off the voltage impressed to the electrification roller 2 and an aligner 4 from a power supply 3 in response to the signal from a control unit 9. Time measurement of the voltage impression time  $b_n$  (sec) to the electrification roller 2 by detection section 9a is ended simultaneously. As shown in the sequence of drawing 4, supposing the time when voltage was impressed to the electrification roller 2 for the image formation of the 2nd sheet is  $t_2$  (sec), it is the voltage impression time  $b_n$  to the electrification roller 2 in this time (sec ( $t_1+t_2$ )). Then, it goes into a back turnover period, a motor (un-illustrating) stops in response to the signal from a control unit 9 after this period end, and rotation of a photoconductor drum 1 stops a photoconductor drum 1. Simultaneously, time measurement of the drive time  $a_n$  (sec) of the photoconductor drum 1 by detection section 9a is ended. As shown in the sequence of drawing 4, supposing the time when the rotation drive of the photoconductor drum 1 was carried out by a series of image formation is  $t_3$  (sec), the drive time  $a_n$  of a photoconductor drum 1 is  $t_3$  (sec).

[0118] With a control unit 9, and drive time  $a_n=t_3$  (sec) of a photoconductor drum 1, Voltage impression time  $b_n=$  to the electrification roller 2 ( $t_1+t_2$ ) (sec), forecast  $d_n$  of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the driving torque  $T_n$  (N-m) of a photoconductor drum 1 and the image formation of eye a time ( $n-1$ ) being completed -- with 1 (m) The time of the  $n$ -th image formation being completed based on the shell above-mentioned formula (8), The forecast  $d_n$  of the thickness of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 (m) is computed, and the forecast of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 memorized by non-volatile memory 10 is rewritten by  $d_n$  (m) from  $d_{n-1}$  (m).

[0119] Image formation equipment goes into a standby state to the input of the following print (copy) start signal. and in the following image formation of eye a time ( $n+1$ ) It is based on the forecast  $d_n$  of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of the  $n$ -th image formation memorized by non-volatile memory 10 being completed (m). The above-mentioned formula (forecast  $d_{n+1}$  (m) of the thickness of charge transporting-bed 1a of the photoconductor drum 1 in the time of being computed according to 4) and the image formation of eye a time ( $n+1$ ) being completed) is computed for the picture light exposure  $L$  (Lux-sec) according to the above-mentioned formula (8).

[0120] Thus, for every image formation, the drive time of the photoconductor drum 1 for every image formation, the voltage impression time to the electrification roller 2, and the driving torque of a photoconductor drum 1 are detected, the photoconductor drum 1 for every image formation can be deleted, an amount is predicted, the photoconductor drum 1 for every image formation can be deleted, the thickness of charge transporting-bed 1a of a photoconductor drum 1 is predicted from accumulation of prediction of an amount, and picture light exposure was controlled by the gestalt of this operation based on this prediction thickness value. Since thickness of the surface (charge transporting-bed 1a) of a photoconductor drum 1 can be predicted by this in consideration of change of the degree which can delete the surface (charge transporting-bed 1a) of the photoconductor drum 1 by the change of contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8 in addition to the effect acquired with the gestalt 1 of operation, even when the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 10 changes, good picture light exposure can be controlled.

[0121] <Gestalt 6 of operation> The gestalt of this operation is equipped with a removable process unit to image formation equipment, and this process unit has a photoconductor drum 1, a cleaning blade 8, and non-volatile memory 13 at least. It is the same as that of the gestalt 1 of operation, or the gestalt 5 of operation, a photoconductor drum 1 and a cleaning blade 8 need to rewrite the data (the drive time of a photoconductor drum 1, the voltage impression time to the electrification roller 2, the thickness in early stages of a photoconductor drum 1, anticipation thickness value of a photoconductor drum 1, etc.) of non-volatile memory 10 at the time of exchange of a photoconductor drum 1 the case

in main part attachment of equipment, and other composition and image formation operation, and picture light exposure control require Furthermore, although exchange of a cleaning blade 8 is not impossible, after exchange, it needs to measure the contact pressure or the amount of invasions mentioned above of the new cleaning blade 8, and is very difficult.

[0122] Then, the image formation equipment of the gestalt of this operation was equipped with the removable process unit to image formation equipment, and this process unit was made the composition which has a photoconductor drum 1, a cleaning blade 8, and non-volatile memory 10 at least.

[0123] Thus, with the gestalt of this operation, the value showing the drive time of a photoconductor drum 1, the voltage impression time to the electrification roller 2, and the contact pressure to the photoconductor drum 1 of a cleaning blade 8, the thickness value in early stages of a photoconductor drum 1, the anticipation thickness value of a photoconductor drum 1, etc. turned into a value peculiar to the aforementioned process unit, and were made to equip the aforementioned process unit with non-volatile memory 10. For this reason, at the time of exchange of a photoconductor drum 1 and a cleaning blade 8, it becomes unnecessary to rewrite the data of non-volatile memory 10, or to measure the contact pressure and the amount of invasions of the new cleaning blade 8, and exchange of a photoconductor drum 1 and a cleaning blade 8 can be performed very easily.

[0124] With the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation, although the cylinder-like photoconductor drum was used as a photo conductor, it can apply also about a belt-like belt photo conductor besides this, and can depend and apply to the configuration of a photo conductor.

[0125] Moreover, with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation, although the electrification roller was explained to the example as contact live-part material, this invention is applicable not only about this but the half-conductivity MAG brush 22 grade shown in the half-conductivity blade 20 shown in drawing 9 (a) as live-part material, the half-conductivity brush 21 shown in this drawing (b), and this drawing (c).

[0126] Moreover, although the voltage which made direct current voltage superimpose on alternating voltage as voltage impressed to live-part material was used with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation, the case where the voltage impressed to live-part material is direct current voltage is sufficient.

[0127] Moreover, although [ the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation ] the voltage impressed to live-part material is one kind, even when the voltage impressed to live-part material is two or more kinds, this invention can be applied by detecting each travel of the charged field in the state where each voltage was impressed.

[0128] Moreover, although the determination of picture light exposure and prediction of the thickness of a photo conductor were computed with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation based on the formulas (formula (5) etc.) by the control unit (CPU) Not only this but the thing for which the table which is equivalent to formulas (formula (5) etc.) beforehand is prepared, determination of picture light exposure and thickness of a photo conductor are predicted, or the aforementioned table and a formula are used together based on this table, and determination of picture light exposure and thickness of a photo conductor are predicted is possible.

[0129] Moreover, although the drive time of a photo conductor was used as a value showing the travel of the charged field of a photo conductor with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation, what is necessary is just values which can express the travel of a charged field, such as a rotational frequency of not only this but a photo conductor.

[0130] Moreover, although [ the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, or the gestalt 6 of operation ] the traverse speed (peripheral speed of a photoconductor drum 1) of the charged field of a photo conductor is fixed, control of this invention is applicable also about the case where the traverse speed of a charged field is two or more kinds.

[0131]

[Effect of the Invention] The value which expresses the travel of the charged field of the photo conductor inputted from a detection means according to invention of a claim 1 as explained above, the value showing the travel of the charged field of the photo conductor in the state where voltage was impressed to the electrification means -- and the cleaning memorized by the storage means -- by controlling the light exposure of a picture exposure means based on the value showing the contact pressure to the charged field of the photo conductor of a member Since good picture light exposure is [ as opposed to / long-term use ] controllable also to change of an operating environment according to the thickness of the charged field of a photo conductor It can always maintain normally to the potential of the request of the surface potential of the charged field of a photo conductor according to the concentration of the purpose picture, and the picture concentration and the quality of image which were always stabilized can be obtained.

[0132] Moreover, the value which expresses the travel of the charged field of the photo conductor inputted from a detection means according to invention of a claim 2, the value showing the travel of the charged field of the photo conductor in the state where voltage was impressed to the electrification means -- and the cleaning memorized by the



storage means -- by controlling the light exposure of a picture exposure means based on the value showing the contact pressure to the charged field of the photo conductor of a member, and the thickness value in early stages of the surface of a photo conductor Since good picture light exposure is [ as opposed to / long-term use ] controllable also to change of an operating environment according to the thickness of the charged field of a photo conductor It can always maintain normally to the potential of the request of the surface potential of the charged field of a photo conductor according to the concentration of the purpose picture, and the picture concentration and the quality of image which were always stabilized can be obtained.

[0133] furthermore, the variation of the bright section potential by the variation in the thickness of the charged field in early stages of a photo conductor -- an amendment -- things are made

[0134] Moreover, the value which expresses the travel of the charged field of the photo conductor inputted from a detection means according to invention of a claim 5, Based on the value showing the travel of the charged field of the photo conductor in the state where voltage was impressed to the electrification means, and the value showing the force which movement of the charged field of a photo conductor takes, by controlling the light exposure of a picture exposure means Since good picture light exposure is [ as opposed to / long-term use ] controllable also to change of an operating environment according to the thickness of the charged field of a photo conductor It can always maintain normally to the potential of the request of the surface potential of the charged field of a photo conductor according to the concentration of the purpose picture, and the picture concentration and the quality of image which were always stabilized can be obtained.

[0135] furthermore, the manufacturing process of equipment -- beforehand -- cleaning -- it is not necessary to measure the value showing the contact pressure to the photo conductor of a member, and simplification of a manufacturing process can be attained

[0136] Moreover, the value which expresses the travel of the charged field of the photo conductor inputted from a detection means according to invention of a claim 6, The value showing the travel of the charged field of the photo conductor in the state where voltage was impressed to the electrification means, Based on the thickness value in early stages of the surface of the photo conductor memorized by the value and the storage means of expressing the force which movement of the charged field of a photo conductor takes, by controlling the light exposure of a picture exposure means Since good picture light exposure is [ as opposed to / long-term use ] controllable also to change of an operating environment according to the thickness of the charged field of a photo conductor It can always maintain normally to the potential of the request of the surface potential of the charged field of a photo conductor according to the concentration of the purpose picture, and the picture concentration and the quality of image which were always stabilized can be obtained.

[0137] furthermore, cleaning -- even when the contact pressure to the photo conductor of a member changes, good picture light exposure can be controlled

---

[Translation done.]

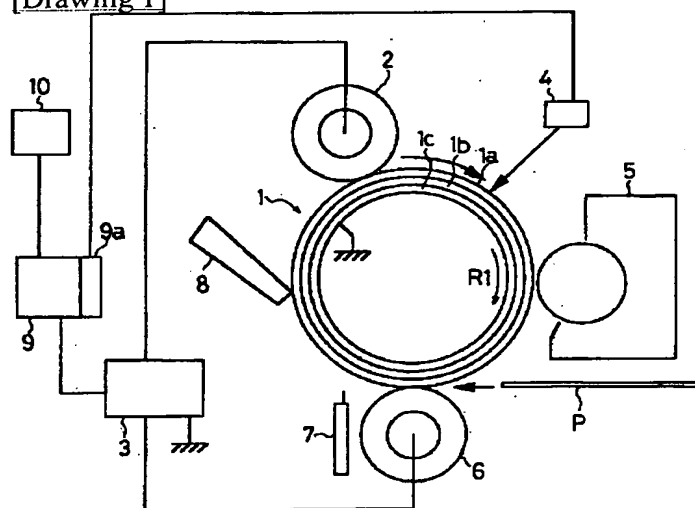
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

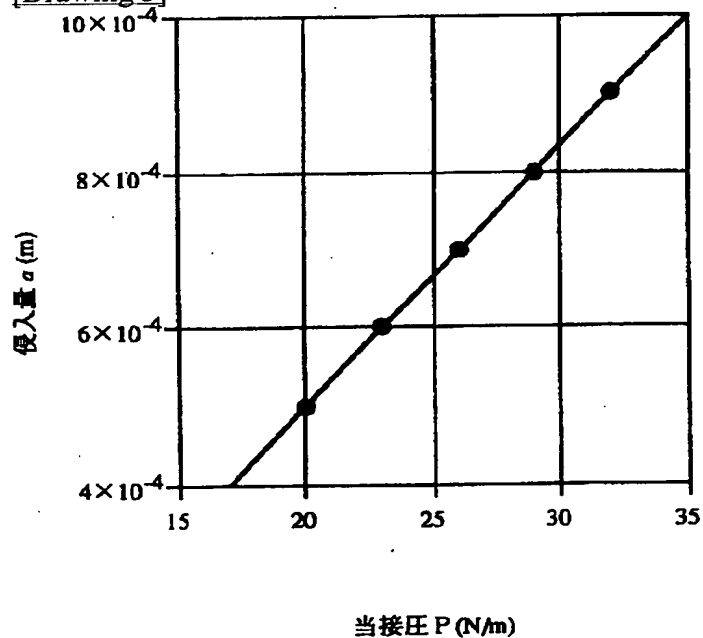
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

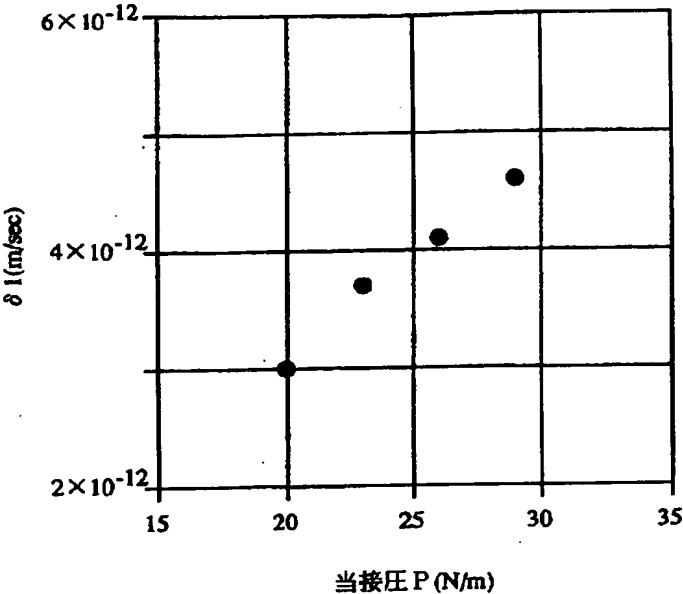


[Drawing 3]

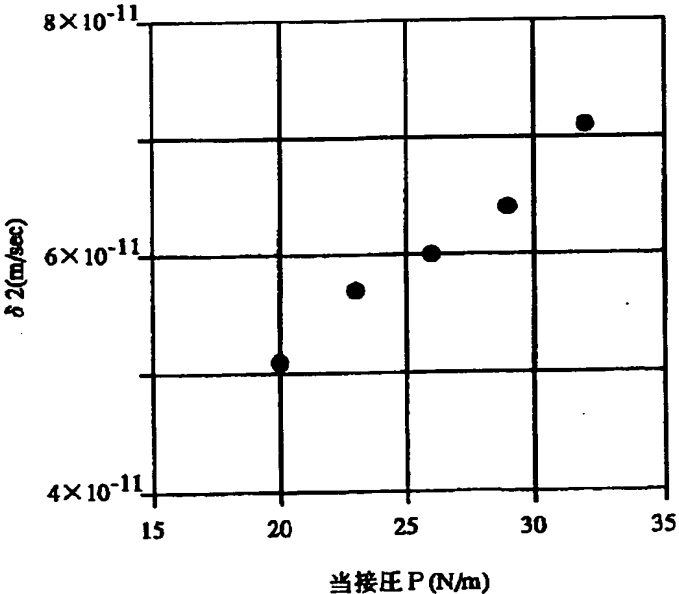


[Drawing 5]

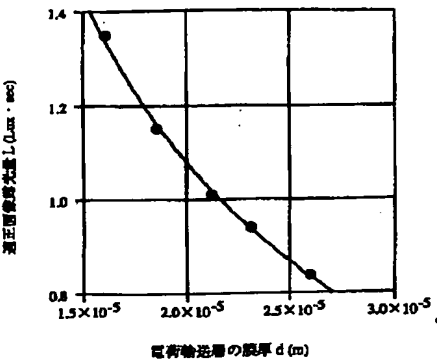
(a)



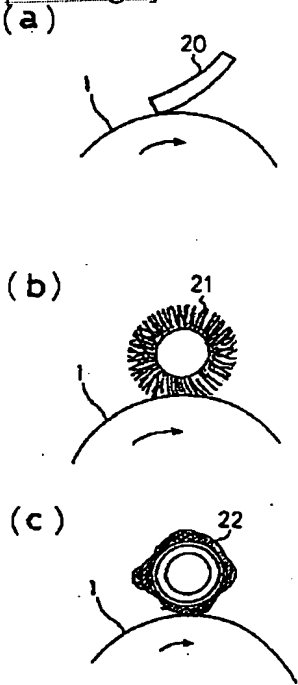
(b)



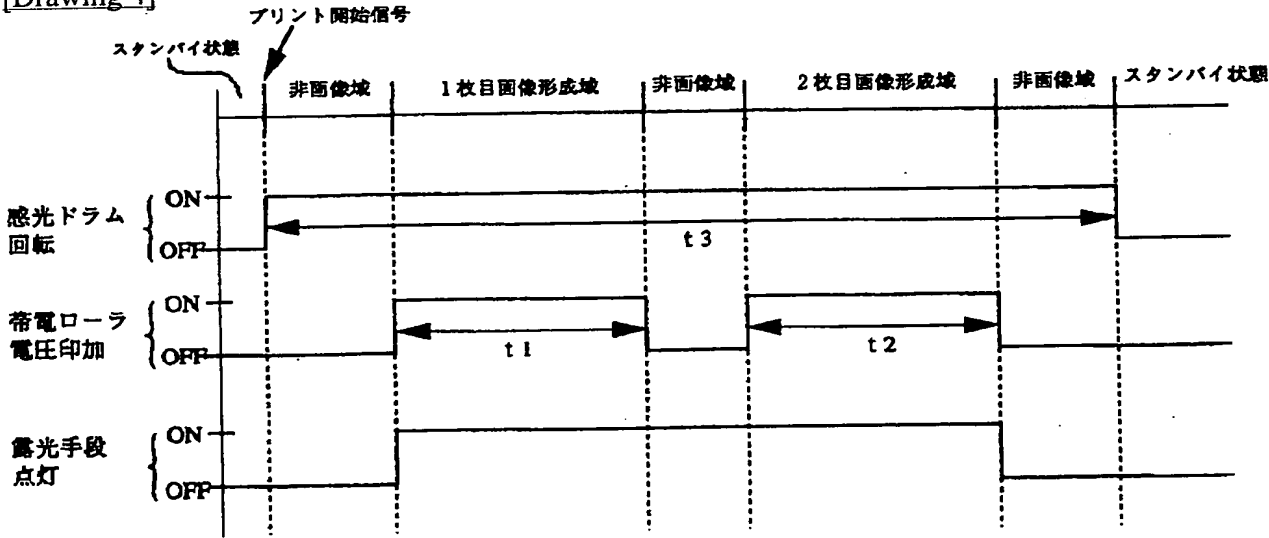
[Drawing 7]



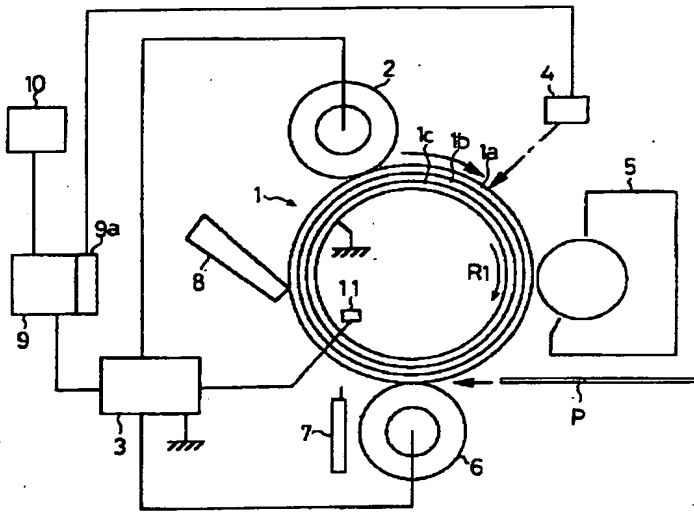
[Drawing 9]



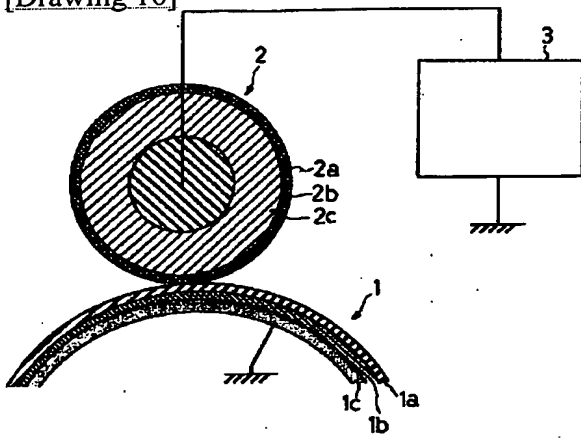
[Drawing 4]



[Drawing 8]



[Drawing 10]



[Translation done.]